

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

ESCUELA DE INGENIERÍA TEXTIL

**PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO TEXTIL.**

**TEMA: “ RECONSTRUCCIÓN Y PUESTA A PUNTO DE UN
MANUAR PARA LA PLANTA ACADÉMICA TEXTIL”.**

REALIZADO POR:

LUIS FERNANDO JARAMILLO BURGOS

JOSÉ RICARDO MENA CASTILLO

DIRECTOR DE TESIS:

Sr. SEGUNDO CIFUENTES

IBARRA, MAYO DEL 2000

AGRADECIMIENTO

Nuestro más sincero agradecimiento :

Para quienes hicieron posible la elaboración de esta tesis en nuestra vida profesional, en forma espiritual y moral, como son nuestra familia, profesores de la Eitex y en especial a la empresa “Tejidos Pintex S.A.” por su incondicional apoyo.

DEDICATORIA

La culminación de este trabajo va dedicado con mucho amor y respeto a mis PADRES, ESPOSA e HIJOS ya que sin el apoyo y sacrificio de ellos no hubiera sido posible terminar esta nueva etapa._

ÍNDICE

<u>CONTENIDO</u>	<u>Pag. Nº</u>
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO Nº 1	10
1.- Teoría del estiraje	10
1.1 El manual	10
1.1.1. Componentes del manual	13
1.1.1.1. Zona de alimentación	13
1.1.1.2. Zonas de estiraje	14
1.1.1.2.1. Cilindros de estiro	15
1.1.1.2.2. Cilindros de presión	15
1.1.1.3. Sistema de plegado	16
1.1.1.3.1. Cilindros absorvedores o calandrades	16
1.1.1.3.2. Platos arrolladores o giratorios	17
1.1.1.3.3. Botes	17

	<u>Pag. N°</u>
1.2. Conceptos de estirajes	18
1.2.1. Estirado	19
1.2.1.2. Dispositivos para lograr el estirado y paralelización de las fibras	20
1.2.1.3. Relación del estiraje con respecto a la materia prima	23
1.2.1.3.1. Relación entre longitud y sección de fibra	23
1.2.1.3.2. Relación del estirado con las secciones y el número de fibras de una cinta	24
1.2.1.2.3. Relación entre estirado y la sección de las fibras	26
1.2.1.3.4. Relación entre estirado, pesos y números	27
1.2.2. Doblado	30
1.2.2.1. Valor del estirado y doblado después de varias faces sucesivas	33
1.2.3. Mezclas	36
1.3. Parámetros de funcionamiento	36
1.3.1. Ecartamientos	36
1.3.1.1 Factores que influyen en los ecartamientos	37
1.3.1.2. Directivas para fibras cortadas	41
1.3.2. Presiones	42
1.3.3. Defectos de elaboración	43

	<u>Pag. N°</u>
1.3.3.1. Cortes en el velo de salida	43
1.3.3.2. Encordonadas	44
1.3.3.3. Bolet	45
1.3.3.4. Roturas de velo	45
1.3.3.5. Irregularidades de la cinta y del número	45
1.3.3.6. Problemas por estática	46
1.3.4. Cálculos	48
1.3.4.1. Cálculos sobre estirajes del manual	48
1.3.4.2. Tablas de estiraje con piñones de cambio	54
1.3.4.2. Cálculos sobre velocidades del manual	57
CAPÍTULO N° 2	61
2.- Mantenimiento correctivo	61
2.1. Estado actual del equipo	61
2.1.1. Desarmado	61
2.1.1.1. Elementos del cabezal	63
2.1.1.2. Elementos de la bancada	64
2.1.2. Inspección y medición	66
2.1.2.1. Elementos encontrados en mal estado	67
2.1.2.2. Elementos no existentes	68

	<u>Pag. N°</u>
2.2. Reconstrucción del equipo	68
2.2.1. Reacondicionamiento	68
2.2.2. Reemplazo	69
2.2.3. Armado del equipo	70
2.2.3.1. Dirección de montaje	70
2.2.3.1.1. Datos técnicos de la línea Rieter	71
2.2.3.1.2. Consulta con la dirección de planta	72
2.2.3.1.3. Identificación de los cilindros	73
2.2.3.2. Alivio de presión	74
2.2.3.2.1. Preparación	74
2.2.3.2.2. Alivio de presión con resortes	74
2.2.4. Ubicación	75
2.2.4.1. Índice de los bosquejos de necesidad espacial	76
2.3. Funcionamiento	77
2.3.1. Ajustes y calibraciones	77
2.3.2. Puesta en marcha	77
CAPÍTULO N° 3	79
3. Producción	79
3.1. Parámetros de producción	79

	<u>Pag. N°</u>
3.2. Pruebas de producción	81
3.2.1. Prueba N° 1	82
3.2.1.1. Resultados prueba N° 1	89
3.2.1.2. Recomendaciones prueba N° 1	90
3.2.1.3. Ajustes y calibraciones prueba N° 1	90
3.2.2. Prueba N° 2	92
3.2.2.1. Resultados prueba N° 2	99
3.2.2.2. Recomendaciones prueba N° 2	100
3.2.3. Cuadro comparativa de resultados	101

CAPÍTULO N° 4

101	
4.-	Mantenimiento preventivo
101	
4.1.	Mantenimiento a tiempo fijo
101	
4.1.1.	Selección de componentes
102	
4.1.2.	Actividades de mantenimiento
102	
4.1.3.	Planificación
102	

4.2. Mantenimiento basado en la condición
104

4.2.1. Selección de componentes
104

4.2.2. Parámetros de la condición
106

	<u>Pag. N°</u>
4.2.3. Plan de inspecciones	107

4.3. Plan maestro de mantenimiento	108
------------------------------------	-----

CAPÍTULO N° 5	110
----------------------	-----

5. Resultados	110
---------------	-----

5.1. Análisis de los resultados	110
---------------------------------	-----

5.2. Conclusiones	112
-------------------	-----

5.3. Recomendaciones	114
----------------------	-----

6.- Bibliografía	116
------------------	-----

7.- Tablas y anexos	117
---------------------	-----

Tabla 1.- Ejemplos de Ecartamientos

Tabla 2.- Prescripciones del engrase

Tabla 3.- Ejemplos de lubricantes de algunos productores

Tabla 4.- Limpieza de las partes de máquinas antes de la lubricación

Tabla 5.- Conversión de horas de marcha en días, semanas, meses y años

Anexo 1.- Prueba de longitud de fibra.

Anexo 2.- Catalogo de las piezas del manual Rieter Modelo GL 60
44a.

INTRODUCCIÓN

Desde que el hombre empezó a elaborar hilos con fibras naturales a empleado el “estiraje” y paralelización de las mismas, ya sea en forma manual o mecánica. En el proceso industrial es fundamental contar con la fase de estiro y doblaje puesto que permite obtener un producto al 100% de una sola fibra o realizar mezclas con otras.

El manual es un dispositivo clave en el proceso de hilado de fibras cortas como algodón y poliéster. En esta maquina se mantiene y mejora la calidad y productividad en las próximas etapas del proceso textil.

Los nuevos avances tecnológicos que existen actualmente permiten disponer de velocidades de entrega mayores a 300 metros por minuto (m/min), y con una o dos salidas de cinta de estiraje; pero en el caso

del manual de marca RIETER MODELO GL 60 44a de 1962, se tiene producciones bajas entre 25 y 250 metros por minuto (m/min), como también de varias salidas (cinco); esta es característica de este equipo que facilita la comprensión de las personas involucradas en el proceso enseñanza - aprendizaje, puesto que permite la observación y experimentación de las fases de estiraje, doblaje y paralelización de las materias primas que se estén trabajando.

Esta es una máquina de fácil manejo pero con funciones básicas y además, muy importantes en el campo textil ya que de ello depende la calidad del producto y la satisfacción de un cliente ya sea a nivel interno (hilado) o externo (comprador). Entre las funciones que realiza tenemos : a) la “paralelización de las fibras” mediante un estirado el cual nos da un ordenamiento de las mismas en sentido longitudinal; b) mejora la uniformidad del “peso” de una cinta por unidad de longitud, con ayuda del doblado, es decir, obteniendo un título aproximado al estándar adecuado para los siguientes procesos; y c) permite una mezcla homogénea de fibras naturales y hechas por el hombre a través de la combinación del estirado y doblado;

La reconstrucción de esta máquina es importante para la instalación de la Planta Académica Textil, por tener varias salidas en este manual se podría trabajar de dos a tres pasos de estiraje simultáneamente, dependiendo de las necesidades o condiciones del producto final a obtenerse.

Además, con el desarmado y montaje del equipo nos enseña como se lo debe realizar para el acondicionamiento y funcionamiento de la máquina la misma que es un modelo antiguo, para ello hemos aplicado tanto la teoría como la practica para poder determinar los ajustes y calibraciones necesarias con el objetivo de obtener un producto final de acuerdo a las normas y estándares ; es decir, fabricar una cinta de estiraje con la mayor exigencia posible. Y también nos ayuda a planificar un programa de mantenimiento preventivo o general, estableciendo que la carga de trabajo del manual es continua de tres turnos diarios o de 120 horas semanales.

Para lograr los parámetros óptimos de funcionamiento, es decir, velocidad, presiones, temperatura, humedad relativa; y de la cinta como título relativo, coeficiente de variación, variación de masa por metro, daños mecánicos o armónicos, se realizaron pruebas con algodón y poliéster en dos tipos de mezclas con las cuales se hizo un análisis Uster; las facilidades proporcionadas, tanto de materia prima como de instrumentos de medición para el desarrollo de este trabajo se debe a la colaboración que nos brindó la Empresa Tejidos Pintex S.A..

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

CAPITULO N° 1

1.- TEORÍA DEL ESTIRAJE

1.1- EL MANUAR :

El manuar o banco de estiraje es una de las máquinas más sencillas que intervienen en la preparación del algodón para poder hilarlo , y consta de un tren de “estiraje” compuesto de cilindros estriados metálicos y cilindros forrados de un material blando y anti-estático cuya función es la de estirar las fibras en proceso .

El manuar tiene por objeto principal alcanzar el paralelismo de las fibras y de corregir los defectos que traen las cintas de material ya sea cardado o peinado , mediante doblajes y estirajes .

El manuar al doblar y estirar las cintas , ordena , endereza , paraleliza y pone en sentido longitudinal las fibras , produciendo una cinta condensada , reduciendo al mínimo los ganchos , caracolillo y demás irregularidades que traen las cintas al salir de las cardas

manteniendo la más perfecta regularidad de grueso en toda la longitud de la cinta .

Una cinta de manual es el producto condensado de doblar 6 u 8 cintas de carda o manual , y luego aplicarles un estiraje igual al número de cintas alimentadas , (si doblamos ocho (8) debemos estirar entre 7,9 a 8,2 ó si doblamos seis (6) estiramos 5,9 a 6,2 aproximadamente) . De esta forma , si alguna cinta alimentada trae alguna irregularidad al combinarla con seis (6) u ocho (8) cintas más , con una regularidad media se logra reducir al mínimo esta irregularidad que puede ser en tamaño o peso . Si este defecto no se corrige en el manual en las siguientes máquinas en lugar de corregirse se acentúa .

En este proceso , para obtener una cinta con mayor regularidad y dependiendo del producto final se puede dar dos o más pasos de estiraje .

Si se quiere mezclar algodón con otra clase de fibra, el manual es el indicado para hacer estas mezclas, por medio de estirajes y doblajes en sus dos o tres pasos .

Un ajuste importante en el manual son los ecartamientos entre los cilindros . Se llama ecartamiento a la separación que existe entre los centros de dos cilindros de igual o diferente diámetro .

En los ecartamientos tenemos que, si los cilindros están muy separados , se produce una mala conducción de fibras cortas quedando una cuantas flotando sin control en el campo de estiraje .Y , por lo contrario los cilindros están muy cerrados , las fibras de mayor

longitud se rompan al ser cogidas por dos parejas de cilindros al mismo tiempo , ya que los cilindros delanteros llevan más velocidad .

Para los ecartamientos no existe una regla exacta y ningún autor de libros de hilatura de algodón , tampoco los técnicos en hilatura se ponen de acuerdo ; la experiencia adquirida en las fábricas , con los resultados obtenidos nos proporcionan el método a seguir . Sin embargo para un ecartamiento se debe tomar en cuenta la longitud media de la fibra , esto es sólo una guía y se deben hacer pruebas , para obtener los mejores resultados .

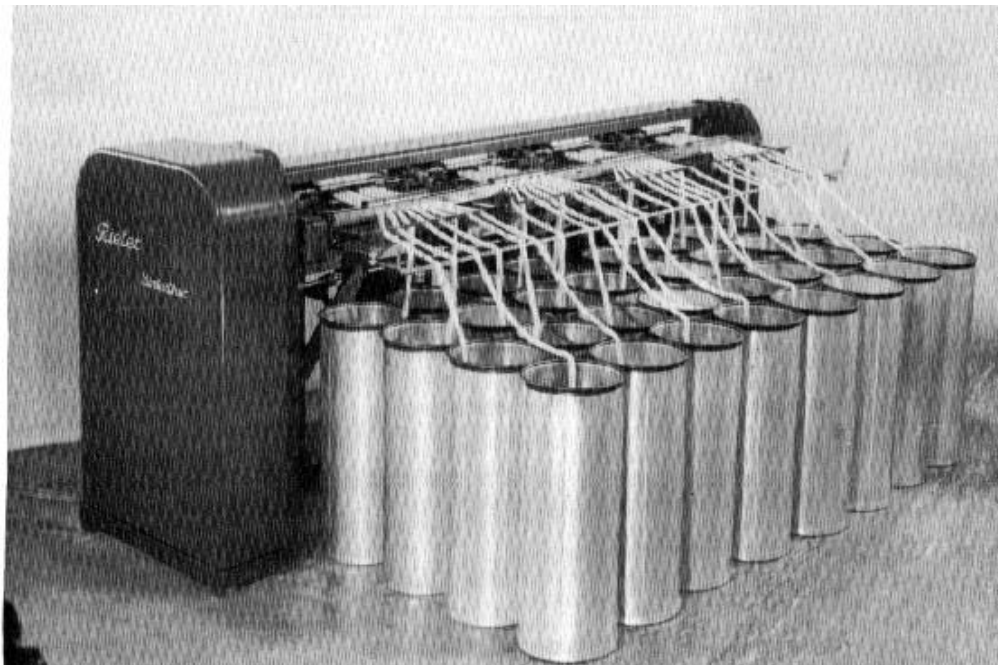
Además hay que tomar en cuenta la humedad relativa y temperatura , ya que afectan el comportamiento de las fibras y por consiguiente los estirajes y ecartamientos .

1.1.1.- COMPONENTES DEL MANUAR :

Se compone de diferentes zonas, las mismas que se detallan a continuación:

1.1.1.1.- ZONA DE ALIMENTACIÓN :

Consiste de una fileta en donde se colocan tantos botes, como cintas que se han de doblar ; puede tener mesa alimentadora o no , pero en cualquier caso , las cintas no deben ir arrastradas , sino que se les debe comunicar movimiento por medio de cilindros de tiro , puesto que el arrastre originaría estirajes incontrolables . En la siguiente figura se ilustra la forma de alimentación del estiraje modelo GL60 44a.



1.1.1.2.- ZONAS DE ESTIRAJE :

En el manual , el estiraje está subdividido en varias zonas , con un estiraje total que representa los estirajes combinados de todas las zonas. El estiraje total es el producto del estiraje delantero multiplicado por el estiraje intermedio y por el estiraje trasero .

El estiraje total puede ser cambiado , cambiando el piñón C/C o piñón de cambio , este piñón de cambio es el que da un control final y el cual puede ser cambiado según sea necesario . Cuando se cambia el estiraje total , únicamente es afectado el estiraje delantero sin modificar los demás .

Para todos , los usos prácticos en condiciones normales , un cambio de estiraje total es todo lo que hace falta cuando se desea un cambio de peso en la cinta entregada . Sin embargo , en ciertas circunstancias , un cambio de estiraje total no da los resultados que se desean y puede hacer falta una ligera alteración de la relación de estirajes entre las zonas .

Tales cambios deberían hacerse después de un cuidadoso diagnóstico y luego , habrán de ser controlados por meticulosos ensayos en el laboratorio, para ver si se están obteniendo los resultados deseados .

Después de determinar el estiraje total , es relativamente fácil dividir el estiraje entre las diferentes zonas .

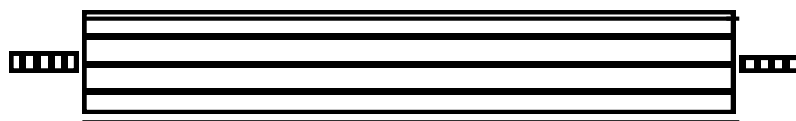
1.1.1.2.1.- CILINDROS DE ESTIRO :

Son generalmente de acero especial o hierro , acanalados , hoy se usa también con un canal helicoidal (el helicoidal da menos irregularidades en el hilo) .

Buena resistencia a las vibraciones , fricciones y torsiones . Al extremo tienen un piñón que va coligado a la transmisión de mando .

Los canales horizontales pueden causar irregularidades periódicas debido a vibraciones que harían la distribución de las fibras a grupos.

En cambio los canales helicoidales no presentan este inconveniente pero tienden a mover la masa de fibrosa lateralmente causando formaciones de franjas y por ello posibles irregularidades y envolvimientos .

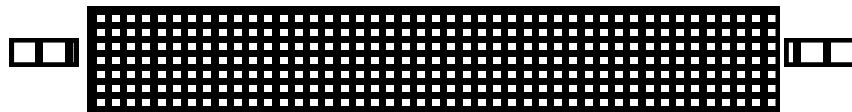


1.1.1.2.2.- CILINDROS DE PRESIÓN :

Los cilindros superiores son del tipo “recubiertos” con núcleo de acero , el material de recubrimiento puede ser de caucho o goma el cual debe reunir algunas características tales como : resistente a fricciones ,

anti-estático , anti-adhesivo y de larga duración , además son del ancho de una cabeza o salida se mueven por contacto.

Estos cilindros viene aplicada una mínima carga que sirve para presionarlos contra los cilindros de estiro la misma que puede ser mecánica o neumática .



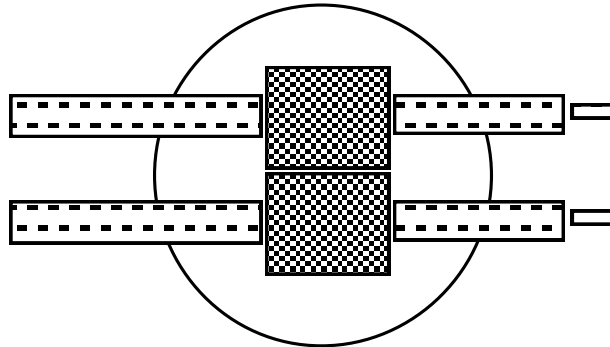
1.1.1.3. SISTEMA DE PLEGADO :

Es donde se colecta o almacena el material producido y consta de varias partes o mecanismos :

1.1.1.3.1.- CILINDROS ABSORVEDORES O CALANDRADORES :

Pueden ser lisos o rayados . Los cilindros absorvedores o calandras están hechos de acero especial, son accionados desde la testera. Un piñón colocado en el cilindro de atrás impulsa el cilindro de adelante , que está provisto de presión por muelle y tiene un paro

automático que para el manual en caso de rotura de cinta o formación de enrollamientos en los cilindros .



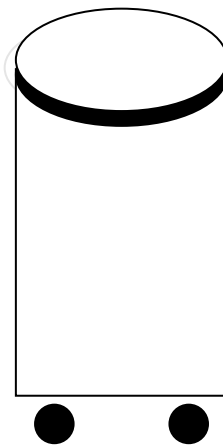
1.1.1.3.2.- PLATOS ARROLLADORES O GIRATORIOS :

Son los encargados de almacenar la cinta producida en los botes en forma simétrica desde su inicio hasta la capacidad total del mismo . Consta de un plato superior y un inferior ; el plato superior es accionado por un eje movido y este a su vez por un engranaje , en cambio el mando del plato inferior está constituido por un tornillo sin fin el cual imparte movimiento a un eje , el mismo que se extiende desde la parte superior hasta la base del plato arrollador en donde se conecta a un sistema de engranajes .

1.1.1.3.3.- BOTES :

En general los botes usados en manuar son de cartón endurecido y fondo móvil . Existen varias dimensiones con respecto al diámetro esto depende del número de salidas y velocidad de entrega que tenga la máquina, y van desde 12 hasta 40 pulgadas .

En los botes más de 18" de diámetro , es interesante que estos lleven ruedas para facilitar su manejo . Estas ruedas deben estar blindadas ; para evitar que penetre la borra de las salas de trabajo . Además los botes , deben estar doblados por fuera , del mismo material que el bote , ya que los aros metálicos que se ponen en algunos casos , dan lugar a rebabas en las que la cinta se pega , produciendo irregularidades .



1.2.- CONCEPTOS DEL ESTIRAJE :

Para una mejor comprensión de estiraje tenemos los siguientes conceptos.

1.2.1.- ESTIRADO :

Es el adelgazamiento de una cinta , mecha o hilo al hacer deslizar una fibra sobre las otras . También hay otros términos dentro del estiraje como son :

a) Pre-Estiraje : Es aquel que se da entre el primer cilindro y el segundo cilindro del tren de estiraje (de atrás hacia adelante) .

b) Estiraje de Retención : Se da este nombre al estiraje producido entre los cilindros intermedios , esto depende del tipo de tren de estiraje (3/4 , 4/4 , 5/4 , etc.) ¹ .

c) Estiraje de tensión : Es el que existe entre los cilindros delanteros y los calandrades de los manuales y se necesita para mantener el velo levantado pero en tal forma que no vaya a causar su reviente por un estiraje demasiado tenso. Si las velocidades de estos cilindros no

¹ Curso de Supervisores Tejicondor

son correctas (uno respecto a otro) el velo se rompería o se caería y formaría enredos y revientes .

1.2.1.2. DISPOSITIVOS PARA LOGRAR EL ESTIRADO Y PARALELIZACION DE LAS FIBRAS :

Como en los manuales los estirajes son bajos los trenes de estiraje son de cilindros conformados por dos tipos los estriados de un material metálico y los de presión de corcho o sintético. Entre los más conocidos tenemos los siguientes :

a) 4/4 Cuatro sobre cuatro :

Los cilindros inferiores son los motores . Son metálicos y ranurados. Los cilindros superiores están recubiertos de goma sintética y con el tiempo deben rectificarse para evitar problemas .

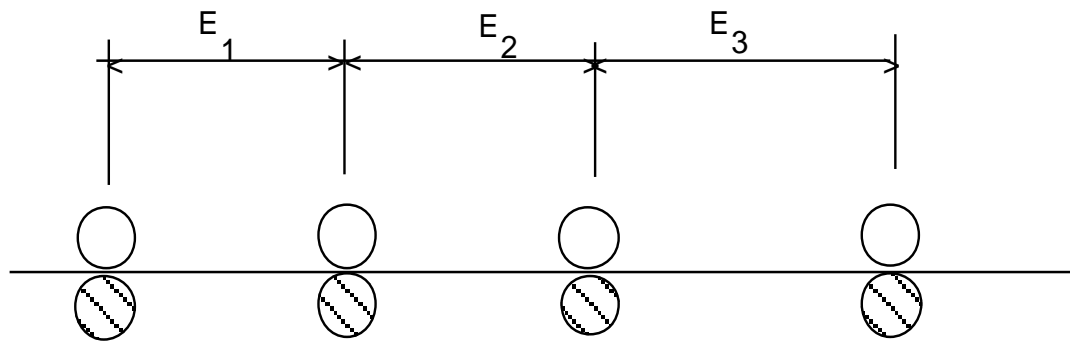


Figura N° 1 Tren de estiraje tipo 4/4

En cuanto a los estirajes E hay dos teorías .

a) Estirajes progresivos $E_1 < E_2 < E_3$

b) Zona neutra

Consiste en que los estirajes son :

E_1 = Estiraje previo (< 2)

E_2 = Estiraje de retención ($1,02 + 1,1$)

E_3 = Estiraje final (fuerte)

b) 3/4 Tres sobre cuatro :

Es uno de los trenes más empleados en los manuales . El cilindro intermedio se apoya en el otro cilindro ranurado dejando un espacio libre **d** respecto al posterior . El espacio **d** se conoce como zona de

control y sirve para mejorar los valores Uster de la cinta de salida . El valor de **d** viene fijado por las casa constructora .

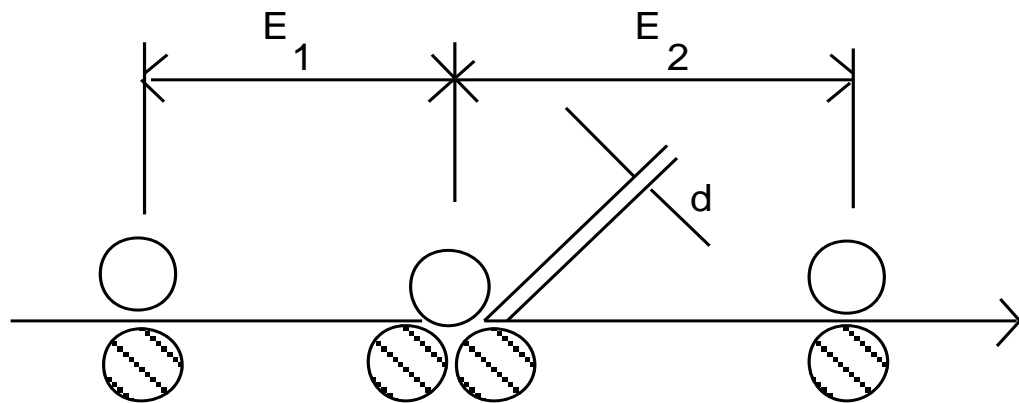


Figura N° 2 Tren de estiraje tipo 3/4

los estirajes serán :

E1 -----> Estiraje previo (< 2) .

E2 -----> Estiraje final (fuerte) .

c) 4/5 Cuatro sobre cinco

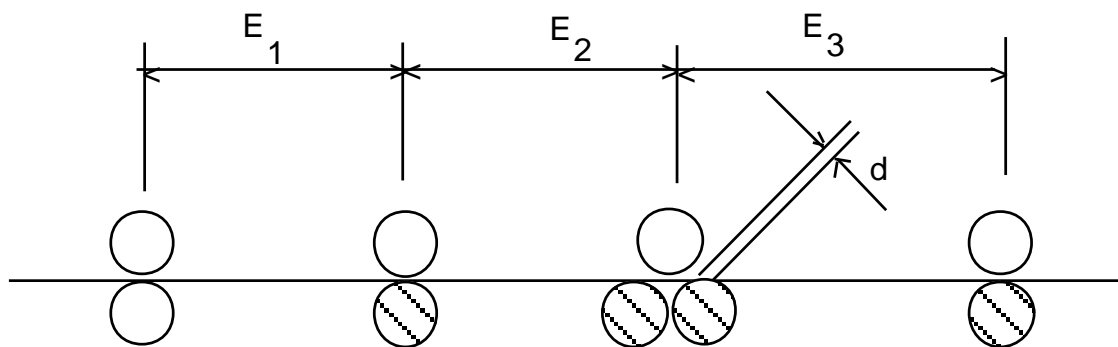


Figura N° 3 tren de estiraje tipo 4/5

E_1 = Estiraje previo ($< 1,5$)

E_2 = Estiraje de retención ($1,1$)

E_3 = Estiraje final (fuerte) .

De los tres tipos de tren de estiraje vistos , el más recomendable tanto para algodón 100% como para fibra química-algodón es el 3/4 2 .

1.2.1.3.- RELACIÓN DEL ESTIRAJE CON RESPECTO A LA MATERIA PRIMA :

Para obtener un mejor estirado hay que tomar en cuenta el material a trabajarse , ya que de esto depende conseguir un mejor resultado final; y para lo cual tenemos que considerar las siguientes relaciones .

1.2.1.3.1.- RELACIÓN ENTRE LONGITUD Y SECCIÓN DE FIBRA :

Este estirado se efectúa de modo que una cinta de sección **S** , longitud **L** y peso **P** a la entrada , le corresponde a la salida otra cinta de sección **S1** , la longitud **L1** del mismo peso **P** .

Llamado **ß** al peso específico filar , se verifica :

$$P = S . L . \beta$$

$$P = S1 . L1 . \beta$$

$$S . L . = S1 . L1$$

$$\frac{S}{S1} = \frac{L1}{L} \quad (1)$$

“ A igualdad de peso , las longitudes son inversamente proporcionales a las secciones ” .

1.2.1.3.2.- RELACIÓN DEL ESTIRADO CON LAS SECCIONES Y EL NUMERO DE FIBRAS DE UNA CINTA :

El valor numérico del estirado **E** viene dado por la relación entre longitud final de la cinta **L1** y la primitiva **L** .

$$E = \frac{L1}{L} \quad (2)$$

Es un valor abstracto , y es siempre positivo .

Si se sustituye en (1) , el valor del estirado toma la siguiente expresión

$$E = \frac{S}{S1} \quad (3)$$

“ El estirado es igual al cociente entre la sección de la cinta a la entrada y la correspondiente a la salida ”.

Si se considera dos secciones de una cinta compuesta de fibras iguales se tiene :

$$S = n . a$$

$$S1 = n1 . a$$

$$\frac{S}{S1} = \frac{n}{n1}$$

en donde **a** es la sección de fibra y **n** el número de fibras son constantes

sustituyendo en (3)

$$E = \frac{n}{n1} \quad (4)$$

“ El estirado es igual al número de fibras de la cinta a la entrada dividido por el número de fibras de la cinta a la salida ” .

a) Estirado máximo : En el supuesto teórico de que se tiene una mecha formada por **n** fibras iguales de longitud **1** , y se desea obtener otra mecha de longitud **n.1** , será necesario hacer deslizar una fibra sobre la otra hasta alcanzar la longitud deseada , con lo que quedará una fibra a continuación de otra . El valor del estirado será ver (4) .

$$E = \frac{n \cdot L}{L} = n \quad (5)$$

Esta mecha resultante no tendrá consistencia porque le falta la adherencia entre las fibras . A este valor **E** se le llama estirado máximo y no es posible obtenerlo en la práctica .

“ El estirado máximo es igual al número de fibras que forman la sección de la cinta” .

1.2.1.3.3.- RELACIÓN ENTRE EL ESTIRADO Y LA SECCIÓN DE LAS FIBRAS :

El peso **P** de una cinta teóricamente regular viene dado en función del volumen **V** formado por las fibras y el peso específico fibrilar **ß1** .

$$P = V \cdot \text{ß1}$$

Estando compuesta la cinta de número **n** de fibras iguales de sección **a** y la longitud **l** , el valor **V** será :

$$V = n \cdot a \cdot l$$

$$P = n \cdot a \cdot l \cdot \text{ß1}$$

$$n = \frac{P}{a \cdot l \cdot \text{ß1}}$$

Por la identidad (5) se verifica que

$$E = \frac{P}{\text{-----}} \quad E1 = \frac{P}{\text{-----}} \quad \frac{E}{\text{-----}} = \frac{a.l}{\text{-----}}$$

$$a \cdot l \cdot \beta$$

$$a l \cdot l \cdot \beta$$

$$E l \quad a$$

“ De dos cintas de igual peso , compuestas de fibras de igual naturaleza , se podrá conseguir mayor estirado con la cintas cuyas fibras tengan menor sección ”.

1.2.1.3.4.- RELACIÓN ENTRE ESTIRADO, PESOS Y NÚMEROS :

Si se llama **Pe** al peso por metro a la entrada de una cinta de sección **Se** , **Ps** y **Ss** a los mismos parámetros a la salida , siendo el peso específico filar se tiene :

$$Pe = Se \cdot l \cdot \beta \qquad Se = \frac{Pe}{\beta}$$

$$Pe = Se \cdot l \cdot \beta \qquad Ss = \frac{Ps}{\beta}$$

Recordando el valor del estirado en función de las secciones según (3) y sustituyendo

$$Pe$$

$$E = \frac{Se}{Ss} = \frac{\frac{Pe}{Ps}}{\frac{\beta}{Ps}} = \frac{Pe}{\beta} \quad (6)$$

“ El estirado es igual al peso por metro de la cinta a la entrada dividido por el peso por metro a la salida ”.

Para hallar la relación entre números y los pesos por metro, se distinguen dos casos según los métodos .

a) Método directo : Se llama también de la longitud constante porque “a mayor sección de la mecha, mayor número” .

Sean dos hilos distintos dados en el mismo sistema , por lo que se mantiene constante el factor de conversión .

$$Nd = Kd . P$$

$$Nd1 = Kd1 . P1$$

$$\frac{Nd}{Nd1} = \frac{P}{P1}$$

Si se considera **Nd** como el número a la entrada **Nde** y a **Nd1** el número a la salida **Nds** , substituyendo en (6) queda :

$$E = \frac{Pe}{Ps} = \frac{Nde}{Nds} \quad (7)$$

“ En el método directo de numeración es igual al número de la cinta a la entrada dividido por el número de la mecha a la salida ”.

b) Método inverso : También se lo conoce como de peso constante porque “a menor sección del hilo o mecha, mayor número”.

Al igual que en el caso anterior , se tiene :

$$Ni = Kd \cdot \frac{1}{Ps}$$

$$Ni1 = Ki \cdot \frac{1}{P1}$$

$$\frac{N}{Ni} = \frac{P1}{P}$$

Si se considera **Ni** como el número a la entrada **Nie** y a **Nil** el número a la salida **Nis** , sustituyendo en (6) queda :

$$E = \frac{Pe}{Ps} = \frac{Nis}{Nie} \quad (8)$$

“ En el sistema inverso de numeración el estirado es igual al número de la cinta a la salida dividido por el número de la cinta a la entrada ”.

1.2.2.- DOBLADO :

El doblado consiste en reunir varias cintas o mechas seis u ocho ya sea de un solo material o realizar mezclas entre dos materias primas (algodón/poliéster) en una sola. Además tiene un doble efecto sobre la cinta :

a) Evitar que disminuya el diámetro durante la paralelización :

La paralelización de las fibras se efectúa mediante el estirado de la cinta, y en consecuencia se disminuye su sección , dificultando otra acción de paralelización en la misma . Ello se soluciona doblando un número de cintas en cantidad aproximada al estirado , con lo que se complementan ambas operaciones .

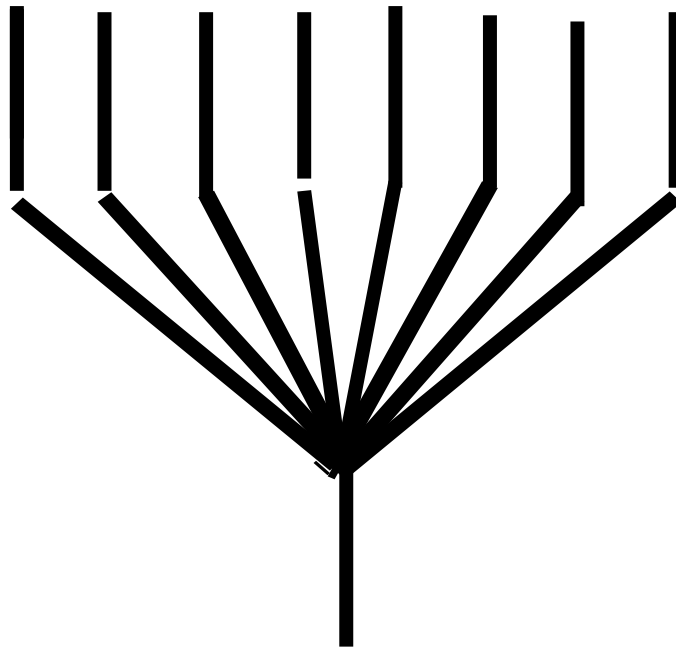


Figura N° 2.1

b) Compensar irregularidades :

Como normalmente las cintas son regulares, cuando se presenta una acentuada irregularidad en una , al doblar y estirar queda muy disminuida , como se aprecia en la fig. 2.2.

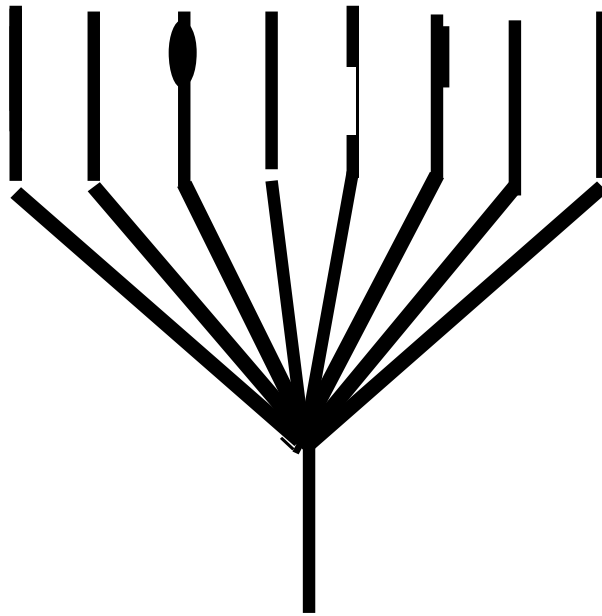


Figura N° 2.2

Si tiene **n** mechas de secciones **S1** , **S2** , **S3** **Sn** y se estira **E = n** el valor de la sección resultante **S** será

$$S = \frac{p + p_e + p_e + \dots + p_e}{p_s} = \frac{p_e}{p_s} \cdot D$$

Fórmula que puede expresarse en función de los números de las mechas por medio de las igualdades (7) y (8) .

Método directo :

$$E = \frac{N_{de}}{N_{ds}} \cdot D$$

Método indirecto :

$$E = \frac{N_{is}}{N_{ie}} \cdot D$$

1.2.2.1.- VALOR DEL ESTIRADO Y DOBLADO DESPUÉS DE VARIAS FASES SUCESIVAS :

Sean **E1** , **E2** , **E3** , En los estirados respectivos de cada una de las fases consecutivas de un proceso de estirado . Recordando la fórmula 6 que relaciona el estirado con los pesos de la cinta a la entrada y salida de cada fase , se tiene :

$$E1 = \frac{Pe1}{Ps1} \quad E2 = \frac{Pe2}{Ps2} \quad E3 = \frac{Pe3}{Ps3} \quad \quad En = \frac{Pen}{Psn}$$

Multiplicando ordenadamente los miembros de estas igualdades .

$$E1 \cdot E2 \cdot E3 \cdot En = \frac{Pe1 \cdot Pe2 \cdot Pe3 \cdot Pen}{Ps1 \cdot Ps2 \cdot Ps3 \cdot Psn}$$

Teniendo presente que la cinta a la salida de una fase , es la misma que a la entrada de la siguiente , se verifica que :

$$Ps1 = Ps2 \quad Ps2 = Ps3 \quad Ps3 = Ps4 \dots Ps (n - 1) = Pen$$

y en consecuencia

$$E1 \cdot E2 \cdot E3 \dots En = \frac{Pel}{Psn}$$

Llamado estirado total **Et** a la relación entre peso de la cinta a la entrada de la primera fase , dividido por el peso de la cinta a la salida de la última , queda :

$$E1 \cdot E2 \cdot E3 \dots En = Et$$

“ El estirado total es igual al producto de los estirajes parciales ”. Si se considera que en cada fase se efectúa un doblado , aplicando la fórmula 7 se tiene , siendo todas las mechas en cada fase de doblado iguales

$$Pe1 \qquad Pe2 \qquad Pe3 \qquad Pen$$

$$E1 = \frac{D1}{Ps1} \quad E1 = \frac{D2}{Ps2} \quad E1 = \frac{D3}{Ps3} \quad \dots \quad En = \frac{Dn}{Psn}$$

Operando y simplificando

$$E1 \cdot E2 \cdot E3 \dots En = \frac{Pe1 \cdot Pe2 \cdot Pe3 \dots Pen}{Ps1 \cdot Ps2 \cdot Ps3 \dots Psn} \cdot D1 \cdot D2 \cdot D3 \dots Dn$$

$$E1 \cdot E2 \cdot E3 \dots En = \frac{Pen}{Psn} \cdot D1 \cdot D2 \cdot D3 \dots Dn$$

$$Et = \frac{Pen}{Psn} \cdot D1 \cdot D2 \cdot D3 \dots Dn$$

Llamado doblado total **Dt** al producto del doblado parciales , queda :

$$Et = \frac{Pen}{Psn} \cdot Dt$$

La cual también puede expresarse :

$$Dt = \frac{Psn}{Pel} \cdot Et = D1 \cdot D2 \cdot D3 \cdot D4 \dots Dn$$

“ El doblado total es producto de doblados parciales” .

1.2.3.- MEZCLAS :

El estiraje o manual es muy importante, ya que a más de homogenizar, paralelizar y orientar a las fibras; es aquí en donde se puede realizar en forma definitiva las diferentes mezclas de materiales como algodón, poliéster, rayón, viscosa, etc. entre si para obtener una cinta con las condiciones y características necesarias del producto en procesos posteriores.

Además, es en esta máquina donde se establece que porcentaje de material se desea producir, es decir, mezclas algodón - poliéster con una relación de 65/35, 50/50, o 40/60; según los requerimientos del producto final a obtenerse, ya que con un mismo título de cinta (5 Ktex) se puede producir hilos de 20 - 23 tex.

1.3.- PARÁMETROS DE FUNCIONAMIENTO :

Los parámetros de funcionamiento de la máquina a los cuales nos referiremos son el ecartamiento , presiones , cálculos y defectos de elaboración los mismos que a continuación se detallan .

1.3.1.- ECARTAMIENTOS :

El ecartamiento es la distancia que existe entre dos puntos de pinzaje de los cilindros del tren de estiraje y va relacionado directamente con la

longitud de la fibra que se está trabajando o que se ha de trabajar .
Las distancias se toman en los cilindros inferiores y no sobre los superiores .

Lógicamente esta medida debería ser igual a la longitud de la fibra a trabajarse , pero sucede que en algodón las fibras no son iguales , hay algunas más largas que otras y no se puede tomar arbitrariamente para el ecartamiento la longitud comercial de la fibra porque debido a aquellas irregularidades quedarían algunas fibras aprisionadas entre los cilindros y entonces se romperían . Para evitar este inconveniente se ha establecido una distancia de seguridad (encontrando un punto muerto entre los cilindros de tal manera que por la continuidad del avance de las fibras sean llevadas sin maltrato alguno) .

No se puede dar fórmulas matemáticas precisas para los ajustes de cilindros , que sean los mejores para todas fibras en todas las condiciones . Sin embargo hay ciertas reglas que harían de ser seguidas para establecer una regulación particular aunque posteriormente , las circunstancias locales pueden tener alguna ligera variación . En todo el mundo las casas textiles han recopilado información en base a las experiencias en fábricas , para hacer manuales sobre este tema .

1.3.1.1.- FACTORES QUE INFLUYEN EN LOS ECARTAMIENTOS :

He aquí algunas variables que serán encontradas cuando se hace un intento de establecer un ajuste particular . Un ajuste que está basado solo en la longitud de fibras , puede desorientar : a) incluso aunque se conozca la distribución de fibras , b) no hay ninguna orientación ordenada de las fibras de longitud y grado diferentes . Hay una diferencia en la forma de estirar un algodón suave y sedoso

y la de estirar fibras duras y rígidas , aunque puedan ser de la misma longitud y grado . El volumen de la cinta también afecta el estiraje .

El estiraje previo tiene un efecto definitivo en el comportamiento de las fibras.

La temperatura , humedad relativa , y otros factores locales afectan el estiraje de las fibras .

El estado , elasticidad y carga de los cilindros superiores también tienen mucha importancia en el estirado.

Así ya se ve que los ajustes de los cilindros , incluso cuando son calculados según una fórmula matemática experimentada, son únicamente un punto básico de arranque . Cuando ha sido estirada cinta suficiente para un ensayo , cualquier variación requerida sobre el ajuste básico puede ser determinada óptimamente por un análisis de muestras (Uster).

En muchos casos se encontrará que para lograr el resultado deseado en un proceso , puede ser obtenido únicamente sacrificando alguna otra calidad del producto .

Un ajuste que produzca la cinta más uniforme puede que lo haga a costas de la resistencia a la rotura o afectando el aspecto del hilado acabado . Por estas razones , un cambio en los ajustes básicos debería hacerse únicamente para dar los mejores resultados totales ; no justamente para mejorar una condición a expensas de otras .

Una regla elemental para el ecartamiento de los cilindros es la siguiente :

" Los cilindros deben estar lo suficientemente distanciados entre sí , para que las fibras largas no sean cogidas por dos parejas de cilindros al mismo tiempo , porque la velocidad más rápida de los cilindros de delante rompería las fibras . Pero los cilindros tampoco deberán estar distanciados entre sí , que las fibras cortas estén incontroladas" ³ .

Un ajuste que toma en consideración la longitud media de las fibras da un buen ajuste general . Sin embargo esta no es una regla fija , es únicamente un guía para ayudar a establecer ajustes a los cilindros , que puede variar a causa de los numerosos factores ya mencionados .

Ejemplos de ecartamientos de acuerdo al tren de estiraje :

a) En un tren de estiraje **tipo 4/4** los ecartamientos recomendados son :

$$e1 = L + 0,36 L$$

$$e2 = L + 0,24 L$$

$$e3 = L + 0,12 L$$

siendo L la longitud máxima de la fibra en pulgadas (no la longitud media ya que entonces habría bastantes fibras que quedarían pinzadas entre los dos pares de cilindros y se romperían) .

b) Tren tipo 3/4

$e_1 > e_2$ y $e_3 > L_{\max}$. pero lo más próximo posible a L_{\max}

c) Tren de estiro 4/5

$e_1 > e_2$ y $e_3 >$

Según Saco - Lowell , también para estirajes de 4/4 se tiene :

Entre el 1º y 2º cilindro: Longitud media de la fibra + 1 a 4 mm.

Entre el 3º y 4º cilindro: Longitud media de la fibra + 8 a 12 mm.

Entre el 4º y 5º cilindro: Longitud media de la fibra + 10 a 14 mm.

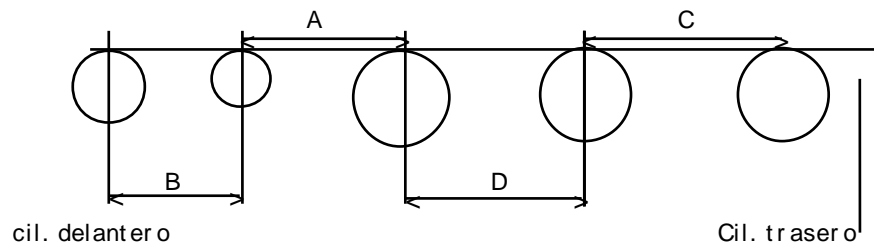
En los manuales de 4 sobre 5 , los cilindros 2º y 3º el ecartamiento es fijo .Tenemos esta fórmula para ecartamiento en manuales²

<u>Clase de material :</u>	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
Cardado	$S + 1/8"$	$S + 3/8"$	$S + 5/8"$	$S + 7/8"$
Peinado	$S + 1/8"$	$S + 1/4"$	$S + 1/2"$	$S + 3/4"$

Siendo S = Longitud de fibra .

³ Curso Secap.

² Curso Supervisores Tejicondor



1.3.1.2.- DIRECTIVAS PARA FIBRAS CORTADAS :

Distancia para estiraje principal : Largo cortado + 5 hasta 10%

Distancia para estiraje preliminar : Distancia para el estiraje principal + 5 hasta 20 mm.

La distancia para el estiraje preliminar varia con la resistencia del estirado, es decir, tiene que ser determinada para cada tipo de fibra según el denier, rizado, encimaje y título de cintas; ej.:

Fibra americana 1 1/16" cardado³

- Distancia del tren de estiraje	<u>1º pasaje</u>	<u>2º pasaje</u>
- Distancia para el estiraje principal	35	35
- Distancia para el estiraje preliminar	40	38
- Estiraje preliminar	1.7	1.7

Para una mejor ilustración de ecartamientos revisar tabla 1

³ Catálogo Rieter Manuar DO/2

1.3.2.- PRESIONES :

Las presiones que se ejercen sobre los cilindros son relativamente bajas. Su misión es evitar el deslizamiento de las fibras. A mayor grosor de la cinta las presiones deben ser mayores. En nuestro caso la presión que se ejerce es de 3 x 2 a 15 kg presión de resorte.

Las presiones se puede dar en forma directa mediante pesos, por resortes o por sistemas neumáticos. Actualmente el más utilizado es mediante resortes. (ver figura :1)

Cuando se ejerce una presión defectuosa se tiene inconvenientes con el normal funcionamiento tanto de la máquina como de la materia que se esta trabajando y estos son :

a) Si la presión es menor se tiene un abultamiento de materia en el tren de estiro , lo que puede provocar un rompimiento del mismo sino se controla a tiempo.

b) Y, cuando la presión es excesiva se produce el rompimiento de la cinta que se elabora. Por lo tanto una presión mal calibrada produce una cinta de mala calidad a consecuencia de los varios paros que se dan.

“Las presiones deben suprimirse para evitar deformaciones en los cilindros de presión”.

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

Figura N° 1

1.3.3.- DEFECTOS DE ELABORACIÓN :

Los defectos del manual son muy concretos y hay que tener en cuenta que el control Uster , se debe realizar en el 2º paso . Estos defectos pueden ser los siguientes :

1.3.3.1.- CORTES EN EL VELO SE SALIDA :

(Zonas más delgadas que otras por deslizamiento) Suele ser debido a :

- Exceso de ecartamientos entre cilindros .

- Estiraje excesivo (poco frecuente) entre el 1º cilindro y los absorvedores .
- Presión irregular sobre los cilindros de presión (verificar los puntos de presión) .
- Cilindros de presión con excentricidad, por prolongado uso o periodo de inactividad .
- Marcha irregular de los cilindros acanalados por mal engrane del sistema de accionamiento , o juego excesivo entre las mismas .
- Ecartamientos irregulares , causa de los cilindros en mal estado .

1.3.3.2.- ENCORDONADAS :

(Generalmente la fibra se arrolla en el "cot" que lleva mayor velocidad , que es el delantero) ; y puede ser por :

- Exceso de humedad en la sala de trabajo .
- Cilindros de presión; sucios de aceite, superficie rugosa por el uso .
- Presión excesiva .
- Bordes del velo recortado en zona de estiraje demasiado fuerte ; en tal caso , introducir puentes condensadores sobre las cintas a la entrada de las mismas y eventualmente entre el 1º y 2º par de cilindros .
- Ecartamiento demasiado ancho .

- Cilindros Acanalados con la superficie destruida por ganchos u otros utensilios , adoptados por el obrero para cortar el material del arrollamiento .

1.3.3.3.- BOLET :

Las fibras no pasan por el embudo de salida se debe a :

- Cinta demasiado voluminosa .
- Electrificación de las fibras debido a un exceso de humedad .
- Ecartamiento entre la punta del embudo los cilindros de calandra demasiado grande .

1.3.3.4.- ROTURAS DEL VELO :

Pueden ser causadas por :

- Estiraje excesivo entre el 1º cilindro y absorvedores .
- Marcha irregular de los absorvedores .
- Mala adherencia entre las superficies de los calandrades .
- Guía del velo , rugosa o sentada .

1.3.3.5.- IRREGULARIDADES DE LA CINTA Y DEL NUMERO :

- Irregularidad en las cintas de carda .
- Mezcla poco homogénea .

- Mal funcionamiento de los para automáticos .
- Embudos demasiado estrechos o sucios .
- Excesiva distancia entre embudo y calandrades .
- Limpieza descuidada de la máquina y especialmente de los limpiadores (borrilla recogida otra vez por la cinta) .
- Los botes deben ser de fondo móvil, y tener un borde liso .

En cuanto a mantenimiento y controles diremos que se ha de controlar :

- Empalme corto de las cintas (anudado) .
- Vibraciones de los cilindros .
- Manchas de aceites en los cilindros .
- Borrás en los agujeros de lubricación (ya que gotea aceite fuera) .

1.3.3.6.- PROBLEMAS POR ESTÁTICA :

" La electricidad estática o fricción es la generada por fricción de dos cuerpos capaces de conducir electricidad y es caracterizada por electrones en reposo , manifestándose por descargas más o menos fuertes , y puede ser almacenada en condensadores "¹ .

Este es uno de los problemas que ha tenido que ser tratado con más determinación . A causa de la propiedad que tiene el algodón de ser

¹ Ley física

atraído por esta clase de electricidad y del continuo frote de cilindros contra cilindros y sobre todo aquellas partes de la maquinaria donde hay estirajes como en : manuales , mecheras , continuas , etc. ; se hace necesario aplicar ciertos sistemas antiestáticos . Uno de estos sistemas es forrar algunos de los cilindros de los estirajes en materiales supresores tales como : cuero , caucho, corcho . Se han elaborado compuestos para evitar electricidad estática de los cuales tenemos : corcho, caucho sintético, barniz a base de rojo inglés , goma laca , y ácido acético² , que a más de ser antiestático da lisura a los cilindros para que el algodón en el momento de la entrega pierda hasta lo último de su rizado característico .

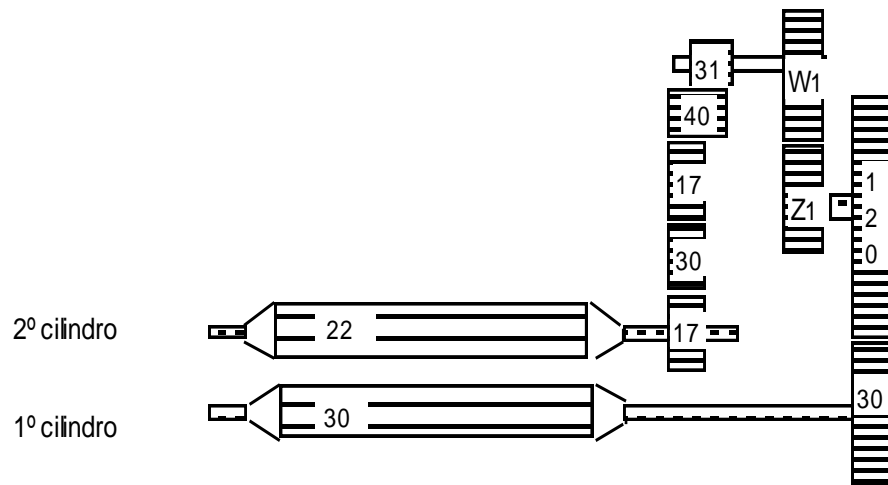
1.3.4.- CÁLCULOS :

1.3.4.1.- CÁLCULOS SOBRE ESTIRAJES DEL MANUAR:

Problema N° 1 :

² Curso de Supervisores Tejicondor.

Calcular el estiraje entre el 1º y 2º cilindro , siguiendo el esquema .
 Considerando que W1 es 65 y Z1 es de 32 dientes .



solución :

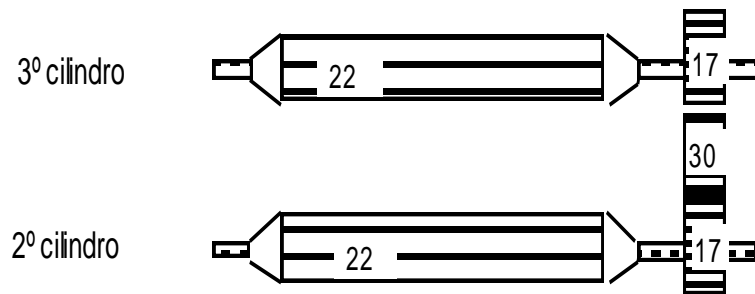
$$E = \frac{\text{Ø 1º cild.} \times 17 \times W1 \times 120}{\text{Ø 2º cild.} \times 31 \times Z1 \times 30}$$

$$E = \frac{30 \times 17 \times 65 \times 120}{22 \times 31 \times 32 \times 30}$$

$$E = 6,08 //$$

Problema N° 2 :

Calcular el estiraje entre el 2º y 3º cilindro , siguiendo el esquema .



solución :

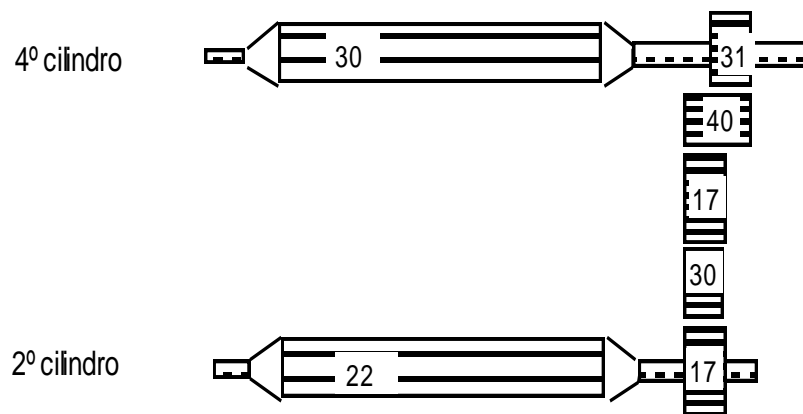
$$E = \frac{\text{Ø } 2^{\circ} \text{ cild. x } 17}{\text{Ø } 3^{\circ} \text{ cild. x } 17}$$

$$E = \frac{22 \times 17}{22 \times 17}$$

$$E = 1 //$$

Problema N° 3 :

Calcular el estiraje entre el 2º y 4º cilindro , siguiendo el esquema .



solución :

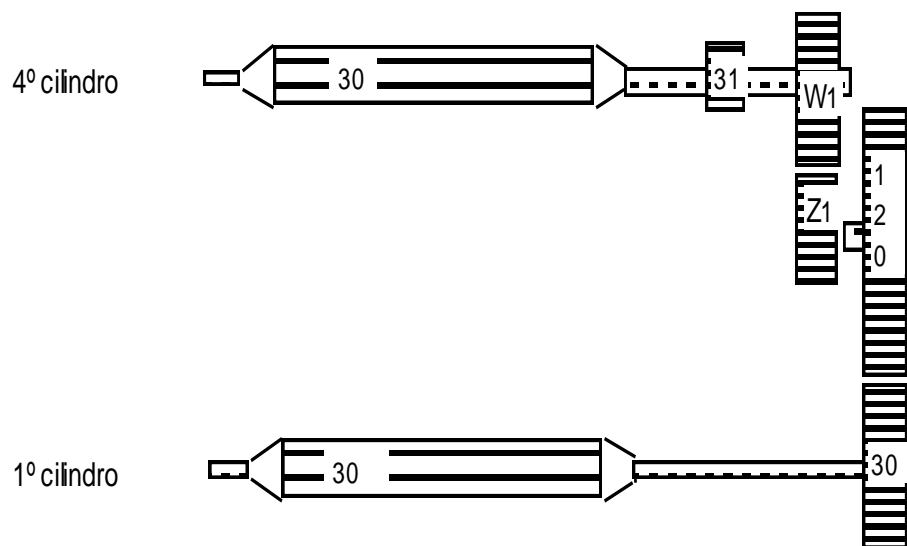
$$E = \frac{\text{Ø 2º cild. x 31}}{\text{Ø 4º cild. x 17}}$$

$$E = \frac{22 \times 31}{30 \times 17}$$

$$E = 1,34 //$$

Problema N° 4 :

Calcular el estiraje entre el 1º y 4º cilindro , siguiendo el esquema .
Sabiendo que los valores de W1 y Z1 son los mismos del problema 1 .



solución :

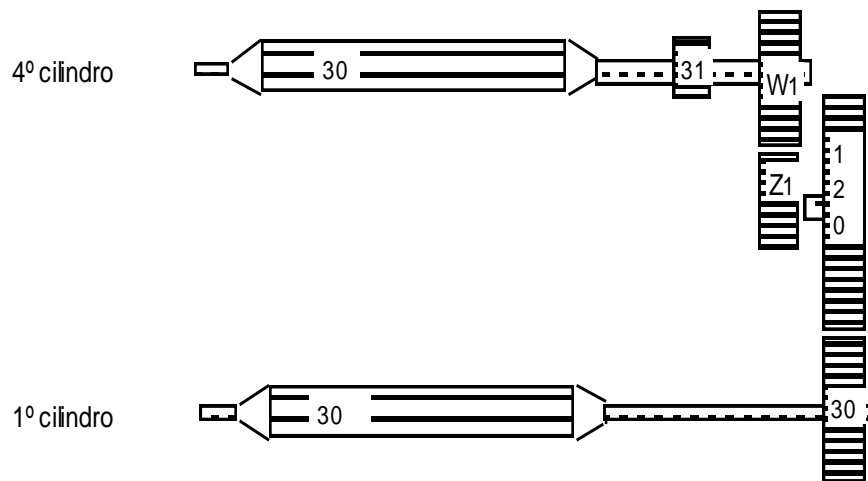
$$E = \frac{\text{Ø 1º cild.} \times W1 \times 120}{\text{Ø 4º cild.} \times 30 \times Z1}$$

$$E = \frac{30 \times 65 \times 120}{30 \times 31 \times 32}$$

$$E = 7,86 //$$

Problema N° 5 :

Calcular el factor-constante del estiraje entre el 1º y 4º cilindro , siguiendo el esquema . Siendo el piñón de cambio W1 y el número de dientes de Z1 es 32 .



solución :

$$\text{Factor constante de E} = \frac{\emptyset 1^{\circ} \text{ cild.} \times W1 \times 120}{\emptyset 4^{\circ} \text{ cild} \times 31 \times Z1}$$

$$\text{Factor constante de E} = \frac{30 \times W1 \times 120}{30 \times 31 \times 32}$$

$$\text{Factor constante de E} = 0,121W1 //$$

Problema N° 6 :

Calcular el factor constante de estiraje previo entre el 1° y 2° cilindro , siguiendo el esquema ; tomando en cuenta que el valor de Z1 es igual a 32 .

$$F.C. = \frac{\text{Ø 4º cild x 31 x Z1}}{\text{30 x W1 x 120}}$$

$$F.C. = \frac{\text{30 x W1 x 120}}{\text{30 x Z1 x 32}}$$

$$F. \text{ CONSTANTE} = 0,121W1 //$$

TABLA

W1	64	65	66	67	68	69
Estiraje	7.744	7.865	7.986	8.107	8.228	8.349

b) Factor Constante del estiraje principal

$$F.C. = \frac{\text{Ø 1º cild. x 17 x W1 x 120}}{\text{Ø 2º cild x 30 x Z1 x 31}}$$

$$F.C. = \frac{\text{30 x 17 x W1 x 120}}{\text{22 x 31 x 32 x 30}}$$

$$F. \text{ CONSTANTE} 0.0935W1 //$$

TABLA

W1	64	65	66	67	68	69
Estiraje	5.984	6.078	6.171	6.265	6.358	6.452

c) Factor constante pre-estiraje

$$F.C. = \frac{\text{Ø 2º cild. x C/C}}{\text{Ø 4º cild. x 17}}$$

$$F.C. = \frac{22 \times C/C}{30 \times 17}$$

F. CONSTANTE 0.043C/C //

TABLA

C/C	27	28	29	30	31	32
Pre-Estiraje	1.161	1.204	1.247	1.29	1.333	1.376

d) **TABLA DE ESTIRAJE TOTAL CON C/C DE PRE-ESTIRAJE**

W1 pre-estiraje	64	65	66	67	68	69
C/C 27	6.947	7.057	7.165	7.274	7.382	7.491
P/C 28	7.205	7.318	7.430	7.543	7.655	7.768
P/C 29	7.462	7.579	7.695	7.812	7.928	8.046
P/C 30	7.719	7.841	7.961	8.082	8.202	8.323
P/C 31	7.977	8.102	8.226	8.351	8.475	8.601
P/C 32	8.234	8.363	8.491	8.621	8.749	8.878

e) Factor constante pre-estiraje

$$F.C. = \frac{\emptyset \text{ Calandrades.} \times 22}{\emptyset 1^\circ \text{ cild.} \times W2}$$

$$F.C: = \frac{75 \times 22}{30 \times W2}$$

F. CONSTANTE 55/W2 ///

TABLA

W2	52	53	54	55	56	57
Estiraje Tension	1.058	1.038	1.019	1.00	0.982	0.965

f) **Factor constante del estiraje pre-alimentador 0.0156P/C**

$$F.C. = \frac{\emptyset 4^{\circ} \text{cild.} \times We \times 30}{\emptyset 1^{\circ} \text{cild.} \text{ alim.} \times 30 \times 50}$$

$$F.C: = \frac{30 \times We \times 30 \times 25}{32 \times 30 \times 50 \times 30}$$

F.C: = 0.0156We ///

TABLA

W2	61	62	63	64	65	66
Estiraje Tension	0.953	0.969	0.984	1.00	1.016	1.030

1.3.4.3.- CÁLCULOS SOBRE VELOCIDADES DEL MANUAR:

Para el cálculo de los siguientes problemas que son sobre velocidades nos basamos en siguiente esquema:

ESQUEMA DE TRANSMISIÓN DE MOVIMIENTO DEL MANUAR GL60

44a

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

$Z1 = 32;$ $W1 = 65;$ $We = 62;$ $W2 = 55;$ $Wt = 29;$

Problema N° 1:

Calcular la velocidad del cilindro productor, siguiendo el esquema anterior.

Solución:

$$\text{Vel} = \# \text{ rpm motor} \times \frac{\text{Ø polea del motor}}{\text{Ø polea del cilindro productor}}$$

$$\text{Vel} = 1183 \text{ rpm} \times \frac{95 \text{ mm}}{340 \text{ mm}}$$

$$\text{Vel} = 330,54 \text{ rpm} //$$

Problema N° 2.-

Calcular la velocidad del cilindro alimentador, según esquema. Siendo W1 es de 65 dientes.

Solución:

$$\text{Vel} = \# \text{ rpm motor} \times \frac{\text{Ø polea del motor} \times 30 \times 32}{\text{Ø polea del cild. productor} \times 120 \times W1}$$

$$\text{Vel} = 1183 \text{ rpm} \times \frac{95 \text{ mm}}{340 \text{ mm}} \times \frac{30}{120} \times \frac{32}{65}$$

$$\text{Vel} = 40,68 \text{ rpm.} //$$

Problema N° 3.-

Calcular la velocidad del segundo cilindro, según esquema. Con Z1 igual a 32 dientes.

Solución:

$$\text{Vel} = \# \text{ rpm motor} \times \frac{\text{Ø polea del motor} \times 30 \times Z1}{\text{Ø polea del cild. productor} \times 120 \times W1 \times 17}$$

$$\text{Vel} = 1183 \text{ rpm} \times \frac{95 \text{ mm}}{340 \text{ mm}} \times \frac{30}{120} \times \frac{32}{65} \times \frac{31}{17}$$

$$\text{Vel} = 74,17 \text{ rpm} //$$

Problema N° 4.-

Calcular la velocidad de los cilindros pre-alimentadores según el Esquema.

Solución.-

$$\text{Vel} = \# \text{ rpm motor} \times \frac{\text{Ø polea del motor} \times 30 \times Z1 \times 30 \times 25 \times 30}{\text{Ø polea del cild. productor} \times 120 \times W1 \times 50 \times 50 \times 62}$$

$$\text{Vel} = 1183 \text{ rpm} \times \frac{95 \text{ mm}}{340 \text{ mm}} \times \frac{30}{120} \times \frac{32}{65} \times \frac{30}{50} \times \frac{25}{50} \times \frac{30}{62}$$

$$\text{Vel} = 5,90 \text{ rpm} //$$

Problema N° 5.-

Calcular la velocidad de los cilindros calandrades según el Esquema.

Solución.-

$$\text{Vel} = \# \text{ rpm motor} \frac{\text{Ø polea del motor} \times 22}{\text{Ø polea movida} \times W2}$$

$$\text{Vel} = 1183 \text{ rpm} \times \frac{95 \text{ mm}}{340 \text{ mm}} \times \frac{22}{55}$$

$$\text{Vel} = 132.21 \text{ rpm} //$$

Problema N° 6.-

Calcular la velocidad de los platos giratorios superiores según el Esquema.

Solución.-

$$\text{Vel} = \# \text{ rpm motor} \frac{\text{Ø polea del motor} \times 22 \times Wt \times 21}{\text{Ø polea movida} \times W2 \times 18 \times 86}$$

$$\text{Vel} = 1183 \text{ rpm} \times \frac{95 \text{ mm}}{340 \text{ mm}} \times \frac{22}{55} \times \frac{29}{18} \times \frac{21}{86}$$

$$\text{Vel} = 52.01 \text{ rpm} //$$

CAPITULO N° 2

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

2.1.- ESTADO ACTUAL DEL EQUIPO :

El estado de la máquina es funcional siempre y cuando se haga los ajustes necesarios con los parámetros indicados para producir una cinta con las características propias del proceso de estiraje.

2.1.1.- DESARMADO :

El desarmado de la máquina se realizó partiendo desde el cabezal donde se encuentra todo el sistema de transmisión de movimientos de la misma, y, luego se siguió con el cuerpo en donde se localizan los sistemas de limpieza, tren de estiro , cilindros productores, etc.; el sistema de transmisión de movimientos de los botes estuvo desarmado desde la entrega del manual por parte de la empresa .

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

A continuación se detalla elemento por elemento que componen el cabezal del manual.

2.1.1.1. ELEMENTOS DEL CABEZAL :

<u>ELEMENTOS</u>	<u>PARÁMETROS CONSIDERADOS¹</u>
Poleas de transmisión	diámetro de 340 mm
Polea del motor	diámetro 100 mm
Motor de 220 amperios	1130 R.P.M.
Piñones de estiraje principal	30, 120, Z1, W1, 24, 40, 17, 30, 17
Piñones de alimentación	30, 30, 30, 43, 25, 40, 30, WC, 22, 22
Piñones de movimiento de botes	22, 80, 18
Sin Fin	39, 18
Helicoidal	18, 30, 27
Piñones de movimiento de calandrios	W2, Wt, 25, 25
WE = 56, 57, 58, 59, 60	
W1 = 62, 63, 64, 65, 66.	

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

2.1.1.2. ELEMENTOS DE LA BANCADA :

<u>ELEMENTOS</u>	<u>PARÁMETROS CONSIDERADOS</u>
Cilindros de estiraje	Diámetro 30, 22 ,22, 30 (mm)
Cilindros de alimentación	Diámetro 32, 32, 44(mm)
Cilindros calandrios	Diámetro 75,75 (mm)

¹ Los parámetros considerados son los proporcionados por la casa constructora.

Dispositivos de limpieza giratorios	Paños limpiadores de fieltro
Dispositivo de presión	Resortes
Dispositivos de paros eléctricos	
Botoneras de encendido y apagado	
Contador mecánico de metros	
Condensadores de cinta	
Fileta de alimentación	Barra

Para ver esta película, debe disponer de QuickTime™ y de un descompresor Photo - JPEG.

2.1.2.- INSPECCIÓN Y MEDICIÓN

Cuando PINTEX S.A. donó la máquina a la Escuela de Ingeniería Textil de la Universidad Técnica del Norte se encontró algunas piezas de reemplazo ya sea por el mal uso, por el funcionamiento y tiempo que paso guardado en la bodega, ya que se trata de una maquinaria fabricada en el año de 1961.

Así mismo por el traslado y mala manipulación de la máquina se rompieron y dañaron piezas y dispositivos de la misma .

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

2.1.2.1.- ELEMENTOS ENCONTRADOS EN MAL ESTADO :

Los elementos que se hallaron en mal estado son los siguientes :

- 1.- Base del cabezal rota por la mala manipulación y una parte no existente.
- 2.- Soporte central de la máquina rota por la mala manipulación en el traslado
- 3.- Dispositivo de limpieza paños en mal estado y piezas de movimiento rotas por mala manipulación en el traslado.
- 4.- Botonera de encendido y apagado no existente.

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

2.1.2.2.- LOS ELEMENTOS NO EXISTENTES :

- 1.- Rodillos limpiadores de los cilindros de alimentación posterior.
- 2.- Paños limpiadores del tren de estiraje
- 3.- Piñón de 18 dientes que traslada el movimiento de botes.
- 4.- Piñones de estiraje principal
- 5.- Marcador de producción.
- 6.- Porta piñones del sistema de movimiento de botes.

2.2.- RECONSTRUCCIÓN DEL EQUIPO :

2.2.1.- REACONDICIONAMIENTO :

- a) Se soldó la base del cabezal, los soportes centrales de la maquina , partes del movimiento pertenecientes al sistema de limpieza y la cubierta lateral superior.
- b) Se pinto las partes que ameritaban de este trabajo.
- c) Se reacondicionó el sistema eléctrico de la máquina.
- d) Se realiza la fijación del manual al lugar establecido por los señores encargados de la Planta Académica.

2.2.2.- REEMPLAZO :

Se reemplazo rodillos de limpieza de alimentación posterior.

a) Los paños originales de limpieza se reemplazaron por fieltros de lana; por cuanto no existe en el mercado nacional y se tendría que hacer una importación de los mismos.

b) Se cambio el porta piñones y el piñón del sistema de movimiento de botes por catalinas y cadena.

c) Botonera de encendido y apagado.

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

d) Se hizo la adquisición de piñones de estiraje W1 (63, 66, 69).

e) Se elaboró alzas de madera para las bases de la máquina, ya que la distancia entre la parte inferior de los platos giratorios y los platos porta botes no era la adecuada.

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

2.2.3.- ARMADO DEL EQUIPO :

2.2.3.1.- DIRECCIÓN DE MONTAJE :

Para efectuar el montaje o armado del manar hemos tomado como referencia los siguientes datos técnicos:

2.2.3.1.1.- DATOS TÉCNICOS DE LA LÍNEA RIETER

	Entrada cinta D 2 B	Entrada carretes D 2 W	Cinta doble D 3 Z	Entrada cinta D 4 B	Cinta doble D 4 Z
Longitud del sistema en mm	433	433	433	650	650
Cantidad de cabezas por máquina	4,5,6,(7,8)	4,5,6,(7,8)	4,5,6,(7,8)	4,5,6,	4,5,6,
Diámetro de botes en la salida	9",10",12"	9",10",12"	12"	12",14",16"	12",14"
Altura de bote	36",40"	36",40"	36",40"	36",40"	36",40"
Diámetro de botes en la <u>entrada</u> :					
a) para 6 cintas por cabeza	9",10",12"	230mm	---	12",14"	---
b) para 8 cintas por cabeza	9",10"	230mm	9",10"	12"	12"
Estiraje normal	6,8	8-10	8	6,8	8
Estiraje permitido	6-10	8-11	6-10	6-10	6-10
Velocidad de salida del cilindro delantero en m/min. , normal	30-40	25-30	30-40	30-40	30-40
Velocidad de salida <u>permitida en m/min</u> lado de entrada	50	32	50	50	50
1 cabeza					
Compactador de cintas para los botes					
Cantidad de cintas por bote					

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

Para estas máquinas se tienen los siguientes tipos de trenes de estiraje:

DK1 para mecanismo de
estiraje normal

DK1 para mecanismo de
estiraje largo

2.2.3.1.2.- CONSULTA CON LA DIRECCIÓN DE PLANTA :

En esta ocasión hay que hablar sobre el plan de ubicación de la máquina, para asegurarse de que todas las instrucciones necesarias están fijadas y son conformes con los deseos de la jefatura de la Empresa textil, en este caso con los señores encargados de la Planta Académica Textil. Entonces también hay que prepararse para el cableado. Si no hay un plan de ubicación, la jefatura de la empresa tiene que fijarlo. Si la máquina se va a poner a lado de otras hay que fijar bien la ubicación para evitar reubicaciones posteriores.

Las medidas externas están incluidas en el esquema de espacio necesario.

Es aconsejable que la persona encargada o supervisor de planta ayude al montaje, por que esto es ventajoso para el mantenimiento posterior de la máquina.

Lubricantes:

Lubricantes existentes en el mercado y según tablas.

2.2.3.1.3.- IDENTIFICACIÓN DE LOS CILINDROS :

Para todos los cilindros tenemos la siguiente regla:

Los tipos de rosca se denominan con las letras del alfabeto. Los números impares de las letras del alfabeto, es decir, ACEGILNPRTVXZ significan roscas izquierdas. Los números pares de las letras BDFHKMOQSUY significan roscas derechas.

Por lo que todas las líneas tienen impulsión derecha, las filas de cilindros están denominados con las líneas de letras para roscas izquierdas. Los rodillos de impulsión llevan solo la letra de la fila de cilindros correspondiente. los sistemas de una fila son numerados continuamente, contando desde la impulsión.

Las filas de cilindros de un tren de estiraje de una máquina están denominados como sigue (contando desde la salida):

- | | |
|---------------------|-------------------------------------|
| I. Fila : sin cruz | III. Fila : con una + |
| II. Fila : sin cruz | IV. Fila : con dos ++ |
| | V. Fila : con tres +++ y así sigue. |

El cilindros de contacto delantero e impulsor no esta señalado con una cruz, el posterior dentro de los rodamientos separados esta señalado con +.

2.2.3.2.- ALIVIO DE PRESIÓN :

Para el alivio de presión se debe tomar en cuenta el sistema que se usa en la máquina, es decir, si es neumático o mecánico.

2.2.3.2.1.- PREPARACION :

Los ejes estriados se despachan en un estado completo; en un tren de estiraje con un número de ejes pares los ejes son intercambiables entre sus similares. En un tren de estiraje con un número de ejes impar en el impulso, donde están previsto tres en vez de dos sistemas no se pueden intercambiar. Los ejes están marcados en un lado frontal con una “E” (entrada) o una “A” (salida); estas marcaciones tienen que señalar hacia el cabezal.

2.2.3.2.2.- ALIVIO DE PRESIÓN CON RESORTES :

En líneas de modelo D4 solamente se usa la presión de resortes, mientras en líneas del modelo D2 también se pueden usar el cargamiento de peso. En la fig 1a se ve la composición para la presión con resortes. Los árboles de levas se montan de la misma manera como esta descrito. Las perforaciones de las levas de cargamiento tienen que estar en caso de presión verticalmente una encima de otra y la leva de tope tiene que topar el lado del mesa de cilindros. La barra de presión se une con las levas de cargamiento mediante las uniones

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

fig. 1a

2.2.4.- UBICACIÓN :

La necesidad de conocer la ubicación de la máquina nos permite saber de las características técnicas adecuadas para realizar el respectivo montaje total o parcial de la misma.

2.2.4.1.- ÍNDICE DE LOS BOSQUEJOS DE NECESIDAD ESPACIAL²

	Altura de los botes mm	Ø en la salida	Dibujo	
Líneas de cintas y carretos, modelos D 2 B y D 2 W, base de botes hundidos 60mm	900 914	9" 10" 12" 9" 10" 12" 9" 10" 12"	M 210 L GR M 211 L GR M214 L VA M 216 L VA	
	Altura de los botes mm	Ø en la salida	Dibujo	
Líneas de doble cinta, modelo D 3 Z	900 914	12" 12"	M 217 L VA M 217 L VA pero 14 mm mas alto	
Líneas de cintas y carretos, modelos D 2 B y D 2 W, base de botes no hundidos	900 914	9" 10" 12" 9" 10" 12"	M 213 L VA M 215 L VA	
Líneas de cinta, modelo D 4 B, 12" y 14" diámetro de bote	900 914 1017 1067 900 914	12" 12" 14" 14" 12" 14"	no hundido M292 L M 313 L M 308 L M 309 L	hundido 60mm M 293 L VA M 313 L VA M 308 L VA M 308 L VA M 307 L GR
Líneas de cinta, modelo D 4 B	1017 1017 1067 1067	16" 16" 16" 16"	no hundido M 317 L	hundido 60mm M 321 L GR M 317 L VA M 321 L GR
Líneas de doble cinta, modelo D 4 Z	900 914 1017 1067 900 914 1017 1067	12" 12" 12" 12" 14" 14" 14" 12" 14"	no hundido M 294 L M 314 L M 305 L M 312 L	hundido 60mm M 294 L VA M 314 L VA M 304 L VA M 312 L VA M 292 L GR M 311 L GR

GR= vista superior

VA= vista delantera

² Catálogo Rieter

2.3.- FUNCIONAMIENTO :

2.3.1.- AJUSTES Y CALIBRACIONES :

Para lograr el funcionamiento del manual primeramente se realizo el respectivo mantenimiento y así poder verificar la condición en que todas sus partes se encontraban, se analizó las posibles soluciones que faciliten los ajustes y calibraciones necesarias para este tipo de máquina. En el sistema de movimiento de la botes se adaptó mediante catalinas, una cadena y alzas de madera, con lo cual se obtuvo la transmisión de movimiento.

En el sistema de limpieza se soldó las partes del accionamiento del mismo como la adaptación de fieltro de lana en vez de paños limpiadores. También se elaboro rodillos forrados con paño para la parte posterior de la alimentación.

En los cilindros de presión se colocó una película de yodo para sellar los poros o rayados que existan , lo cual nos ayuda a tener un mejor deslizamiento de las fibras entre estos y los cilindros estriados.

2.3.2.- PUESTA EN MARCHA :

La puesta en marcha de la máquina consiste en tener presente las siguientes observaciones después de realizar un mantenimiento.

- La persona que esté a cargo del mantenimiento chequea que todos los mecanismos de la máquina se encuentren armados correctamente.

- Prende la máquina y trabaja en vacío, sin material (aproximadamente entre 30 a 60 minutos) según experiencia de la persona encargada.
- Revisa que no existan ruidos extraños, a la vez que se calienta la máquina.
- Carga el material en la máquina.
- Verifica el normal funcionamiento de la máquina con material.
- Avisa al operador que la máquina se encuentra lista para ser operada normalmente.
- De existir algún inconveniente avisa al Jefe de Sección o Área.

CAPITULO N° 3

3.- PRODUCCIÓN

3.1. PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN :

Los parámetros de producción que se consideraron para la elaboración de la cinta son :

a) Materia prima : La materia prima fue adquirida en la Empresa Tejidos Pintex como es el algodón (mezcla de nacional e importado) y de poliéster Dupont, en cinta de carda respectivamente.

b) Título : Los títulos alimentados en el primer paso son : poliéster 4,8 ktex (0,123 Ne) y el algodón 5,0 Ktex. (0,118 Ne).

c) Alimentación : El sistema de alimentación para el desarrollo de las pruebas se hizo en dos faces que son :

1.- Desde el suelo para el primer paso, y

2.- En botes para el segundo y tercer paso.

d) Temperatura : La temperatura en que se realizó las pruebas fueron entre 25°C a 27°C datos proporcionados por un “hidrómetro”.

e) Humedad : La humedad en que se trabajó es de 55% medido con el “hidrómetro”.

f) Presión : En este punto no fue posible tomar el dato exacto de la presión con algún instrumento, pero con la experiencia obtenida en la fábrica optamos mediante la salida normal de la cinta, donde debería ser aproximadamente la carga que se ejerza en los cilindros de caucho de 1,0 a 1,5 bar.

g) Velocidad : El manual desarrollo una velocidad real de 31,04 metros por minuto (m/min.) de entrega, esto medido con un tacómetro.

h) Ecartamiento : El ecartamiento con que se trabajo en el manual se midieron con el calibrador de galgajes ó centros y estos son :

1- Entre el 4° y 3° cilindro : 50,20 mm. (preliminar)

2- Entre el 2° y 1° cilindro : 42,00 mm. (principal).

i) Estiraje : El estiraje obtenido es de 8,125 con un piñón de 65 dientes.

3.2. PRUEBAS DE PRODUCCIÓN :

Con los cambios mecánicos realizados en el estiraje, y además , los ajustes y calibraciones hechos en el mismo ponemos en consideración las siguientes pruebas obtenidas.

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

3.2.1 .- PRUEBA N° 1

Para esta prueba se utilizó algodón y poliester con las siguientes características :

<u>Materia prima</u>	<u>Micronare</u>	<u>Longitud</u>	<u>RKM</u>	<u>Cinta Cardada</u>
Algodón :	4.7 den	27.5 mm	71.7	5.0 Ktex
Polyester :	1.1 den	38.0 mm		4.80 Ktex
MEZCLA :	50/50			

USTER TESTER 3 V2.40 MA 29-02-00 17:28 OPERARIO: Mauro

PAGINA: 2

VALORES INDIVIDUALES/VALORES SUMADOS

No. de articulo: Manuar **No. de análisis:** 3 **Titulo:** 4550 tex

V: 50m/min t: 5.0 min Pruebas: 1/1 Ranura: 1/Cintas Tension de hilo: 100% Imperfecciones: fibra corta

Estiraje RIETER : Primera Prueba. Primer paso

Análisis No	Um	Cvm	Cvm(10m)	Titulo rel.
-------------	----	-----	----------	-------------

		(%)	(%)	(%)	(%)
-----	-----	-----	-----		
1		3.68	4.63	1.58	100.0

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

NO. ARTICULO: MANUAR NO. ANÁLISIS: 3 MA 29-02-00 17:28 PAGINA: 1

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

USTER TESTER 3 V2.40 MA 29-02-00 10:47 OPERARIO: Mauro

PAGINA: 2

VALORES INDIVIDUALES/VALORES SUMADOS

No. de artículo: Manuar No. de análisis: 3 Título: 4.55 ktex

V: 50m/min t: 5.0 min Pruebas: 1/1 Ranura: 1/Cintas Tensión de hilo: 100% Imperfecciones: fibra corta

Estiraje RIETER : Primera Prueba. Segundo paso

Analisis No	Um (%)	Cvm (%)	Cvm(10m) (%)	Titulo rel. (%)
-----	-----	-----		
1	3.05	3.85	0.62	100.0

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

Muestra

NO. ARTICULO: MANUAR NO. ANALISIS: 3 MA 29-02-00 10:47 PAGINA: 1

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

USTER TESTER 3 V2.40 MA 29-02-00 10:40 OPERARIO: Mauro

PAGINA: 2

VALORES INDIVIDUALES/VALORES SUMADOS

No. de artículo: Manuar No. de análisis: 3 Título: 4.55 ktex

V: 50m/min t: 5.0 min Pruebas: 1/1 Ranura: 1/Cintas Tension de hilo: 100% Imperfecciones: fibra corta

Estiraje RIETER : Primera Prueba. Tercer paso

Analisis No	Um (%)	Cvm (%)	Cvm(10m) (%)	Titulo rel. (%)
----- 1	2.88	3.61	1.02	100.0

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

Muestra

NO. ARTICULO: MANUAR

NO. ANALISIS: 3 MA 29-02-00 10:40

PAGINA: 1

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

3.2.1.1.- RESULTADOS DE LA PRUEBA N° 1:

De las dos pruebas realizadas los resultados obtenidos son los siguientes:

1) PRIMER PASO :

- Título : 5,25 ktex.

- U% : 3,64

- CV% : 4,58

Este resultado indica que la cinta producida se encuentra con una regularidad del 50% de la clasificación Uster statistics de 1989 (C0 CARDED)

2) SEGUNDO PASO :

- Título : 5,22 ktex.

- U% : 3,95

- CV% : 4,95

Este resultado indica que la cinta producida se encuentra con una regularidad del 65% de la clasificación Uster statistics de 1989 (C0 CARDED)

3) TERCER PASO :

- Título : 5,20 ktex.

- U% : 5,62

- CV% : 7,48

Este resultado indica que la cinta producida se encuentra con una regularidad del 90% de la clasificación Uster statistics de 1989 (C0 CARDED).

3.2.1.2.- RECOMENDACIONES :

Con los resultados obtenidos en los tres pasos se recomienda lo siguiente:

- Calentar por el tiempo de 1h00 a 1h30 los cilindros sin material por cuanto la máquina no esta en constante funcionamiento.
- Se recomienda que la cantidad de cinta alimentada debe de ser como mínimo 250 metros (se disminuye el número de empalmes), y a su vez se mejora la regularidad.

3.2.1.3.- AJUSTES Y CALIBRACIONES :

Observando los resultados de la **prueba uno** se determina que existen chimeneas a 10 cm y 100 cm, lo cual incide en la regularidad de la cinta y luego de analizar las posibles causas:

- Se procedió a completar el sistema de limpieza con la colocación de los paños inferiores, con lo que se disminuyó los enredos de la materia en los cilindros estriados.
- Se realizó un reajuste de la presión para el cuarto cilindro inferior, ya que se alimentan 8 cintas y multiplicadas por el estiraje preliminar que es de 1.34 nos da como resultado 10.72 cm.

- También se invirtió el sentido de giro de los botes ya que este era igual al de los platos giratorios, por cuanto esto nos causo problemas en el almacenamiento de la cinta.
- Se colocó una película de yodo en los cilindros de caucho para tapar la porosidad de los mismos.

3.2.2 .- PRUEBA N° 2

Para esta prueba se utilizó algodón y poliester con las siguientes características :

<u>Materia prima</u>	<u>Micronare</u>	<u>Longitud</u>	<u>RKM</u>	<u>Cinta Cardada</u>
Algodón :	4.7 den	27.5 mm	71.7	5.0 Ktex
Polyester :	1.1 den	38.0 mm		4.80 Ktex
MEZCLA :	50/50			

USTER TESTER 3 V2.40 LU 20-03-00 10:32 OPERARIO: Mauro

PAGINA: 2

VALORES INDIVIDUALES/VALORES SUMADOS

No. de articulo: Manuar No. de analisis: 3 Titulo: 4550 tex

V: 50m/min t: 5.0 min Pruebas: 1/1 Ranura: 1/Cintas Tension de hilo: 100% Imperfecciones: fibra corta

Estiraje RIETER : Segunda Prueba. Primer paso

Analisis No	Um (%)	Cvm (%)	Cvm(10m) (%)	Titulo rel. (%)
-----	-----	-----		
1	4.06	5.12	1.22	100.0

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

Muestra

NO. ARTICULO: MANUAR

NO. ANALISIS: 3 MA 29-02-00 10:32

PAGINA: 1

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

USTER TESTER 3 V2.40 MA 20-03-00 9:54 OPERARIO: Mauro

PAGINA: 2

VALORES INDIVIDUALES/VALORES SUMADOS

No. de artículo: Manuar No. de análisis: 3 Título: 4.55 ktex

V: 50m/min t: 5.0 min Pruebas: 1/1 Ranura: 1/Cintas Tension de hilo: 100% Imperfecciones: fibra corta

Estiraje RIETER : Segunda Prueba. Segundo paso

Analisis No	Um (%)	Cvm (%)	Cvm(10m) (%)	Titulo rel. (%)
-----	-----	-----		
1	3.11	3.93	0.55	100.0

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

Muestra

NO. ARTICULO: MANUAR

NO. ANALISIS: 3 MA 29-02-00 9:54

PAGINA: 1

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

USTER TESTER 3 V2.40 LU 20-03-00 9:10 OPERARIO: Mauro

PAGINA: 2

VALORES INDIVIDUALES/VALORES SUMADOS

No. de artículo: Manuar No. de análisis: 3 Título: 4.55 ktex

V: 50m/min t: 5.0 min Pruebas: 1/1 Ranura: 1/Cintas Tension de hilo: 100% Imperfecciones: fibra corta

Estiraje RIETER : Segunda Prueba. Tercer paso

Analisis No	Um (%)	Cvm (%)	Cvm(10m) (%)	Titulo rel. (%)
-----	-----	-----		
1	2.37	2.98	0.79	100.0

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

Muestra

NO. ARTICULO: MANUAR

NO. ANALISIS: 3 MA 29-02-00 9:54

PAGINA: 1

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

3.2.2.1.- RESULTADOS DE LA PRUEBA N° 2 :

1) PRIMER PASO :

- Título : 5,25 ktex.

- U% : 4,06

- CV% : 5,10

Este resultado indica que la cinta producida se encuentra con una regularidad del 55% de la clasificación Uster statistics de 1989 (C0 CARDED).

2) SEGUNDO PASO :

- Título : 5,22 ktex.

- U% : 3,57

- CV% : 4,52

Este resultado indica que la cinta producida se encuentra con una regularidad del 50% de la clasificación Uster statistics de 1989 (C0 CARDED)

3) TERCER PASO :

- Título : 5,20 ktex.

- U% : 3,35

- CV% : 4,23

Este resultado indica que la cinta producida se encuentra con una regularidad del 45% de la clasificación Uster statistics de 1989 (C0 CARDED).

3.2.2.2.- RECOMENDACIONES:

- Mayor tiempo de calentamiento de la máquina entre 1h00 a 1h30 por cuanto no tiene un funcionamiento permanente.

- Se presenta una zona elevada en el estiraje preliminar por lo que se recomienda abrir este ecartamiento entre 1 a 2 mm.
- Se recomienda un manejo adecuado en el transporte de la materia prima para evitar una irregularidad excesiva.
- Se recomienda mejorar el sistema de alimentación del material, es decir desde botes en todos los pasos (disminuir la cantidad de empalmes) y también eliminamos los falsos estirajes.
- Se recomienda aumentar el estiraje de la pre-alimentación establecido en la máquina ya que el piñón (62 dientes) nos da un valor menor a uno (1).
- Se recomienda la adquisición de nuevos cilindros de presión.

CUADRO COMPARATIVO DE RESULTADOS

PARAMETROS	PRIMER PASO		SEGUNDO PASO		TERCER PASO	
	1ª prueba	2ª prueba	1ª prueba	2ª prueba	1ª prueba	2ª prueba
Título	5.25	5.25	5.22	5.22	5.2	5.2
U%	3.68	4.06	3.05	3.11	2.88	2.37
CV%	4.63	5.12	3.85	3.93	3.61	2.98
Regularidad	50%	55%	30%	30%	25%	10%

CAPITULO N° 4

4. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento tiene la tarea fundamental de garantizar la Producción con seguridad y operación efectiva de una máquina, equipo o instalación, a través de acciones que aseguren el buen funcionamiento de las mismas y la prolongación de su vida útil. Para lo cual se deberá utilizar los siguientes elementos como son : herramientas adecuadas y diesel pero en una mezcla aproximada de (1 galón de diesel más 1/8 de aceite) esto para evitar corrosión del equipo ya que el diesel contiene un mínimo porcentaje de agua.

4.1.- MANTENIMIENTO A TIEMPO FIJO :

Es el mantenimiento, que se lo hace dependiendo de la carga de trabajo de la máquina, es decir, de la cantidad de horas laboradas

.

4.1.1.- SELECCIÓN DE COMPONENTES :

Para la selección de componentes hemos tomado dos puntos como referencia que son con la máquina en funcionamiento y apagada:

1. Dispositivo de limpieza inferior.
2. Sistema de alimentación

3. Cubiertas (tapas).
4. Área de trabajo.
5. Tren de estiraje.
6. Sistema de arrollamiento de la cinta (platos giratorios superiores e inferiores).

4.1.2.- ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO :

Consiste en el trabajo a desarrollar por la(s) persona(s) encargada de esta función en cada uno de los puntos o ítems mencionados en el punto 4.1.2 .

4.1.3.- PLANIFICACIÓN :

La planificación está dado o determinado por el tiempo, como y con que se lo debe realizar este mantenimiento.

Para lo cual hemos visto la necesidad de reunir tanto la selección de componentes (ítems), actividades y planificación (intervalo y observaciones) en los siguientes cuadros ilustrativos.

a) Trabajos del personal de servicio o del personal auxiliar durante el funcionamiento de la máquina.

Ítem	Actividades de mantenimiento	Intervalo 1x por	Observaciones:
1	Accionamiento del dispositivo de	2 h	Parar la máquina (desconectar)

	limpieza inferior		
2	Limpiar sistema de alimentación	8 h	Con un plumero (en cambio de turno)

3	Desempolvar las cubiertas de la máquina	8 h	Con un plumero
4	Limpiar el suelo	8 h	Con una escoba sin aventar

b) Trabajos del personal de servicio o del personal auxiliar con la **máquina apagada.**

Ítem	Trabajos	Intervalo 1 x por	Observaciones
5	Limpiar el mecanismo de estiraje	8 h	Con cepillo limpiador de rodillos al mismo tiempo comprobar con la mano si en el cilindro inferior hay enrollamientos
6	Sistema de alimentación	270 h	Limpiar con white spirit [*] o con alcohol
7	Controlar si hay borra en los platos giratorios del embudo	270 h	Especialmente en el canal guía-cintas

4.2.- MANTENIMIENTO BASADO EN AL CONDICIÓN :

Este tipo de mantenimiento se lo efectúa de acuerdo a la condición del manual, lo cual implica mayor tiempo y mas personal, y a su vez tenemos los siguientes puntos.

³ * White Spirite : Solución desencimante otorgada por la casa Rieter.

4.2.1.- SELECCION DE COMPONENTES :

En este tipo de mantenimiento la selección de componentes es más amplia que en el anterior ya que implica casi en su totalidad las partes de la máquina. En este punto además, se indica la función que debe realizarse en cada elemento.

a) CABEZAL :

- Limpia con aire comprimido y/o aspiradora.
- Desarma el escudo (compuerta).
- Desarma el cabezal, piñones, bandas y rodamientos.
- Lava las piezas.
- Revisa el estado de las mismas y de ser el caso procede al reemplazo.
- Arma y lubrica.

b) TREN DE ESTIRAJE :

- Limpia con aire comprimido y/o aspiradora.
- Extrae los cilindros de caucho y limpia.
- Desarma chumaceras y ejes estriados.
- Lava las chumaceras y los ejes estriados.
- Desarma y lava embudos.
- Desarma y lava las calandras.
- Revisa los limpiadores inferiores y superiores.
- Revisa el estado de las piezas y de ser el caso procede al reemplazo.
- Arma y lubrica.
- Recalibra el tren de estiraje.

c) ALIMENTACIÓN :

- Limpia con aire comprimido y/o aspiradora.
- Desarma cilindros de arrastre.
- Desarma tapas y piñones.
- Lava las piezas.

-Revisa el estado de las piezas y de ser el caso procede al reemplazo.

- Arma y lubrica.

d) BASE DE LOS BOTES :

- Limpia con aire comprimido y/o aspiradora

- Desarma platos giratorios y piñones.

- Lava las piezas.

- Revisa el estado de las piezas y de ser el caso procede al reemplazo.

- Arma y lubrica.

e) SISTEMA ELÉCTRICO :

- Chequea rodamientos del motor principal.

- Revisa botoneras de arranque.

- Revisa y limpia tablero de mando.

4.2.2.- PARÁMETROS DE LA CONDICIÓN :

Los parámetros de la condición están dados por la casa constructora de la máquina, es decir, número de dientes o paso de cierto piñón, r.p.m. del motor, etc. como se puede observar en el anexo adjunto. Los mismos que después de un determinado tiempo de trabajo deben ser chequeados para comprobar el normal funcionamiento de todas las partes que integran el manual y así evitar que se produzcan desajustes tanto en la eficiencia del manual como de la calidad de la cinta, es decir, la productividad de la misma.

4.2.3.- PLAN DE INSPECCIONES :

Este plan esta conformado por la selección de componentes y los parámetros de la condición más el personal que se necesita para efectuar este mantenimiento.

Como en el caso anterior se elaboró una tabla en donde se involucra a todo lo espuesto sobre mantenimiento basado en la condicion : seleccion de componentes (item), parámetros de la condicion

Ítem	Personal	Intervalo	Tiempo de trabajo	Observaciones
4.2. 1	Brigada de limpieza compuesta de : 1 mecánico 1 electricista 1 limpiador	1500 h (aprox.) 3 meses	3 x 8 h (tiempo de paro de la máquina : 8 h)	para trabajo a tres turnos 1 semana = 120 h

Como en todo mantenimiento que se desarrolla más de ocho horas de trabajo se procede a poner en marcha de la máquina, lo cual ya se explico en el literal 2.3.2. que habla de "puesta a punto".

4.3.- PLAN MAESTRO DE MANTENIMIENTO :

Es aquel que se basa en labores a realizarse en un intervalo fijado de tiempo, según el programa de mantenimiento general.

Y, de acuerdo a la carga de trabajo se elabora una hoja que contenga el tiempo y actividades, es decir, según la planificación elaborada para este tipo de mantenimiento que es del MANUAR GL 60 44a y por cuanto se trata de una máquina que trabajó y después se la guardo un periodo de tiempo bastante amplio, ponemos en considerción el siguiente programa de mantenimiento general:

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO GENERAL :

Ítem	Personal	Intervalo	Tiempo de trabajo	Observaciones
4.2.1	Brigada de limpieza compuesta de : 1 Contraamaestre 1 mecánico 2 limpiadores 1 electricista	6000 h (aprox. 12 meses)	5 x 8 h (tiempo de paro de la máquina 8 h)	Para trabajos a tres turnos 1 semana = 120 h

Todos los trabajos descritos en el literal 4.2.1. (selección de componentes) del “mantenimiento basado en la condición”, además se toman en cuenta los siguientes puntos :

- Vaciar el aceite de la bomba y hacer el respectivo control de la misma.
- Controlar todos los piñones y sustituir los defectuosos.
- Desmontar y verificar el normal funcionamiento del motor.
- Colocar la máquina a nivel mediante un nivel de agua (como un nuevo montaje).

- Controlar los botones pulsadores y los interruptores de final de carrera, y en general todas las funciones.

CAPITULO 5°

5.- RESULTADOS

5.1. ANALISIS DE LOS RESULTADOS :

- Los resultados encontrados en todo el tiempo que llevó el desarrollo de este proyecto nos indica la manera y forma de como se debe trabajar tanto en el campo investigativo teórico como practico, es decir, en la deducción del proceso de esrtiraje y el mantenimiento de una maquina la cual ya ha sido utilizada en la industria textil; por lo que se buscaron los parámetros necesarios para su normal funcionamiento.
- En lo que respecta a los resultados de las pruebas con materia prima; se realizaron en varias jornadas de trabajo desde la noche en donde no se pudo obtener una cinta de óptimas condiciones ya que existieron demasiados paros y para esto influyo la inexistencia de una climatización en la planta académica; se tuvo temperaturas bajo los 18°C y humedad superior al 65%

las mismas que no son aptas para un buen desempeño de la producción; con estos parámetros la fibras y dependiendo del porcentaje de apresto de las mismas se adhieren en mayor o menor grado a los cilindros. Para lo cual se optó por trabajar en el día y así tener los parámetros y condiciones de trabajo deseados en el campo textil, temperatura desde 22° a 26°C y una humedad entre 50 a 60%, además se recubrió los cilindros de presión con una capa de yodo para eliminar los defectos existentes en los cauchos con lo cual se logro obtener una mejor regularidad de la cinta .

- Se adquirió experiencia en el campo técnico del mantenimiento y reconstrucción de la maquina, la misma que es un soporte más en nuestra actividad de trabajo, cómo el tener un conocimiento más profundo sobre la fase de estiraje y doblaje de las materias de fibras cortas que se utilizan en las diferentes mezclas.

5.2. CONCLUSIONES :

Después de terminar el proyecto se concluye que hemos cumplido con los objetivos propuestos en el plan de desarrollo para la elaboración de esta tesis; como es la implementación y funcionamiento de un manual en la Planta Académica Textil, lo cual se logró mediante un mantenimiento total de la máquina, en donde se ejecutó y realizó los diferentes ajustes y calibraciones para la obtención de un producto según los parámetros establecidos a través de la experiencia teórica-práctica obtenida en el campo textil.

- De los resultados obtenidos en las pruebas uster se tiene que abrir el ecartamiento preliminar de uno (1) a dos (2) milímetros, para obtener una mejor regularidad en el cinta esto basado en la segunda prueba y además cambiar el piñon de estiraje de 65 a uno que contenga

más dientes (66 a 69) para darle un mayor estiraje a la cinta y mejorar la calidad.

- La falta de condiciones apropiadas como al climatización , tecnología de la maquinaria y cinta estropeada por la transportación inciden en obtener mejores valores de regularidad.
- Con el mantenimiento que se realizó nos dio las condiciones en las cuales se encontraba el manual, y además se cuantificó los elementos no existentes y en mal estado; los mismos que se procedió a habilitarlos mediante la reconstrucción o remplazo con otras piezas.
- Una vez realizadas las pruebas se determinó los parámetros de calibración del manual necesarios para la producción de una cinta en condiciones aceptables de calidad.
- Con la dotación de este manual a la Eitex permite que se pueda trabajar hasta los tres pasos en casos de mezcla de material como es poliéster-algodón, lo cual sirve para el proceso de aprendizaje- enseñanza que es uno de los objetivos de esta tesis.

5.3. RECOMENDACIONES :

- Las condiciones ambientales de la planta académica textil no las adecuadas para poner a funcionar un proceso de hilatura puesto que se necesita de unos parámetros pre- determinados a los cuales se pueden lograr mediante la instalación de un sistema de climatización, colocar implementos secundarios en los

diferentes accesos para evitar el ingreso excesivo de polvo (tierra) a las áreas de trabajo.

- Utilizar el material que se produce d el primer paso o del segundo en forma inmediata puesto que si se lo deja en reposo por largo tiempo da lugar a que el polyester absorva mayor humedad la misma que afecta en el siguiente paso de estiraje.
- Fomentar más el proceso enzeñanza-aprendizaje práctico en la Palnta Académica Textil ya que se tiene en un 80% de maquinaria que se utiliza en la industria textil.
- Que la Universidad a travez de la Escuela de Ingenieria Textil dé la motivación necesaria a los estudiantes que estén por egresar de la misma, para la elaboración de tesis sobre el reacondicionamiento y funcionamiento de la maquinaria existente en la Planta Académica, y así lograr el objetivo de la EITEX que es el de tener una planta piloto textil. A su vez conseguimos que los alumnos tengan la capacitación práctica necesaria en la industria.
- Como una recomendación tenemos que decir, que la forma de realizar u ordenar el traslado de la maquinaria de un lugar a otro no es el adecuado por cuanto existe

una despreocupación en el cuidado de las partes que las integran (piezas rotas).

- Al transportar el manual desde Tejidos Pintex u otra Empresa a la escuela de Ingeniería Textil de la U.T.N., se recomienda dar el conocimiento necesario en la forma de cómo se debe actuar en la manipulación de maquinaria y así evitar la rotura de piezas. En nuestro caso se procedió a la adaptación o arreglo de varias piezas para el normal funcionamiento de la máquina.
- Se debe cumplir con el plan maestro de mantenimiento preventivo y correctivo de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y de las experiencias adquiridas. El mismo que puede estar sujeto a cambios de acuerdo al criterio de quién se encuentre en la dirección técnica de la planta.
- Se recomienda la adquisición de piñones tanto para el estiraje principal como preliminar, cilindros de presión y poleas para realizar los cambios respectivos en la producción de cinta.

6.- BIBLIOGRAFIA :

- Catálogo de Lubricación y Mantenimiento del Manuar DO/2 ; Fábrica de Máquinas Rieter S.A., Winterthur Suiza, 1985.
- Instrucción L-7 Dirección de Montaje y Servicio 1º parte ; Sociedad Anónima Joh Jacob Rieter & Cic Wintertur Schweiz, Abril 1959.
- Instrucciones de Servicio Manuar Rotodisc ZS51 ; Schubert & Salser (Ingolstadt).
- Hilatura del Algodón ; DR. ING. Antonio Pey Cuñat, Terrassa 1987.
- Curso Supervisores Tejicondor ; Colombia.
- Hilatura Manuar A ; Secap - Misión Española de Cooperación Técnica N° 4 Quito 1981.

- Uster Statistics N° 36 ; Zellweger Uster 1989.
- Component Parts Catalogue For Drawing Frame
Pattern D2 - D4 ; Actiengesellschaft Joh Jacob Rieter
& Cie Wintertur Schweiz, Abril 1959.

7.- TABLAS Y ANEXOS

Para ver esta película, debe
disponer de QuickTime™ y de
un descompresor Photo - JPEG.

Tejidos Pintex S. A.

PRUEBA LONGITUD DE FIBRA

Diagrama de longitud de fibra
RKM : **71.77**
MICRONAIRE : **4,7**
COKF 2

Prueba No. 1
Material : **Algodón**
Muestra de Well Brothers LOTE

Nota : muestra tomada de 2º carro descargado en Planta "A" pacas n° 1055993
y menores

LECTURAS					ZONAS LONGITUD		PESO		
mm	I		II		Prom %	mm	%	MM.N (n+1)	%
Max	R	%	R	%		Medio	N - (n+1)		

4	1350	100.00	1463	100.00	100.00	5	0.43	2.14	0.10
6	1344	99.56	1457	99.59	99.57	7	1.91	13.34	0.62
8	1323	98.00	1424	97.33	97.67	9	2.44	21.92	1.02
10	1296	96.00	1382	94.46	95.23	11	4.40	48.38	2.25
12	1240	91.85	1314	89.82	90.83	13	4.83	62.73	2.92
14	1178	87.26	1240	84.76	86.01	15	6.20	93.06	4.33
16	1100	81.48	1143	78.13	79.80	17	7.89	134.14	6.23
18	994	73.63	1027	70.20	71.91	19	9.91	188.34	8.75
20	862	63.85	880	60.15	62.00	21	10.74	225.58	10.48
22	715	52.96	725	49.56	51.26	23	11.17	256.88	11.94
24	574	42.52	551	37.66	40.09	25	10.78	269.61	12.53
26	424	31.41	398	27.20	29.31	27	10.17	274.72	12.77
28	284	21.04	252	17.22	19.13	29	8.55	247.91	11.52
30	163	12.07	133	9.09	10.58	31	5.26	162.92	7.57
32	82	6.07	67	4.58	5.33	33	3.07	101.24	4.71
34	37	2.74	26	1.78	2.26	35	1.39	48.65	2.26
36	17	1.26	7	0.48	0.87	37			
38							TOTAL	2151.56	100.00

Quito, a 22 de febrero del 2000

PRUEBA DE RESISTENCIA DE FIBRAS

Sistema : Pressley

CONTROL No. :

FECHA:

14-III / 2000

CLASE DE MAQUINA :

CLASE DE MATERIAL : COKF 2

TITULO:

No	Lbs.	Mgs.	P. I.
1	13.90	1.05	13.23
2	17.53	1.40	12.52
3	16.62	1.25	13.29
4	11.20	0.90	12.44
5	11.08	0.65	17.04
6	13.33	1.05	12.69
7	14.17	1.10	12.88
8	18.62	1.40	13.30
9			
10			
$\sum P.I = \frac{P.I.}{C} = \frac{107.39}{8} = P.I. 13.4237$			$\sum P.I. = 107.39$
$R.Km. 5.347 \times P.I. = 5.347 \times 13.4237 \quad R.Km = 71.77 \text{ Km. g/tex}$			
$g/den = \frac{R.Km}{9} = \quad g/den$			
OBSERVACIONES :			

MICRONER

Nº P A C A

1055991

MIC

4.7

1055965	4.7
1055963	4.7
1055931	4.7
1055949	4.6
1055969	4.6
1055933	4.8
1055932	4.7
1055980	4.5
1055975	4.6
1055948	4.5
1055916	4.7
1055939	4.7
1055972	4.7
1055982	4.7
1055926	4.7
1055950	4.7
1055992	4.7
1055947	4.7

14- III / 2000